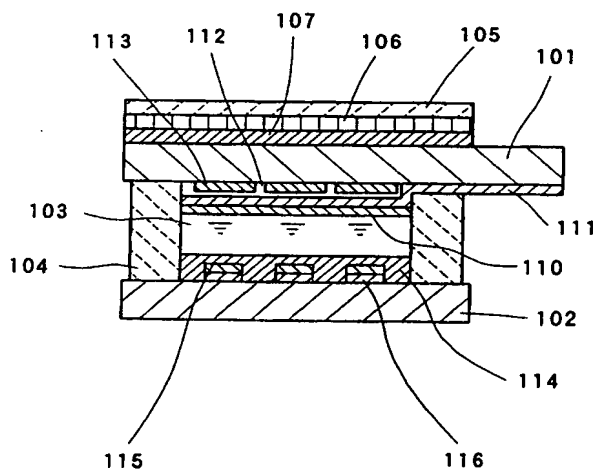


(51) 国際特許分類 G02F 1/1335	A1	(11) 国際公開番号 WO99/53368 (43) 国際公開日 1999年10月21日(21.10.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/01864 (22) 国際出願日 1999年4月7日(07.04.99) (30) 優先権データ 特願平10/96497 1998年4月8日(08.04.98) JP 特願平10/160866 1998年6月9日(09.06.98) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION)[JP/JP] 〒163-0811 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 Tokyo, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 前田 強(MAEDA, Tsuyoshi)[JP/JP] 奥村 治(OKUMURA, Osamu)[JP/JP] 岡本英司(OKAMOTO, Eiji)[JP/JP] 関 琢巳(SEKI, Takumi)[JP/JP] 〒392-8502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano, (JP)	(74) 代理人 鈴木喜三郎, 外(SUZUKI, Kisaburo et al.) 〒392-8502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産部内 Nagano, (JP) (81) 指定国 JP, US 添付公開書類 国際調査報告書	

(54)Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND ELECTRONIC DEVICE

(54)発明の名称 液晶装置及び電子機器



(57) Abstract

Ambient light incident to a polarizer (105) passes through a liquid crystal layer (103) and transparent electrodes (115). After reflected by a reflector film (116), the light passes through the liquid crystal layer (103) and the polarizer (105) again and exits. This provides reflection type display. Reflective films (116) corresponding to transparent electrodes (115) are arranged at spaced intervals. Contrast is maintained by preventing the light passing through the spaces between the transparent electrodes (115) from being reflected outside.

(57)要約

偏光板 1 0 5 から入射した外光は、液晶層 1 0 3 を通過後、透明電極 1 1 5 を介して反射膜 1 1 6 によって反射され、再び液晶層 1 0 3 及び偏光板 1 0 5 を通過して外部へと出される。これにより、反射型表示が行われる。反射膜 1 1 6 は、透明電極 1 1 5 に対応して設けられており、相互に離間している。このため、透明電極 1 1 5 間の間隙を通過した外光が、反射膜 1 1 6 により反射され、外部へと出射されることによるコントラスト比の低下を防止できる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GW	ギニア・ビサウ	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	HR	クロアチア	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CN	中国	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CR	コスタ・リカ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
CZ	チェコ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KR	韓国	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク						

明 細 書

液晶装置及び電子機器

5 技術分野

本発明は、液晶装置の技術分野に関し、特に、反射型及び半透過反射型の液晶装置の構造並びにこれらの液晶装置を用いた電子機器の技術分野に関する。

10 背景技術

従来、液晶装置には、外光を装置内部に設けられた反射手段で液晶を介して反射することにより表示を行う反射型の液晶装置、装置内部に設けられた光源から光源光を液晶を介して出射することにより表示を行う透過型の液晶装置、及びこのような反射型表示と透過型表示とを切換え

15 可能な半透過反射型の液晶装置などがある。

これらのうち反射型の液晶装置は、光源を利用しないので消費電力が非常に小さい。このため、携帯機器や装置の付属的表示部などに多用されている。

また、半透過反射型の液晶装置は、暗い場所では光源を利用して透過
20 型表示を行うが、明るい場所では通常 of 反射型の液晶装置と同様に外光を利用するので、やはり消費電力が小さい。このため、携帯機器や装置の付属的表示部などに多用されている。このような半透過反射型の液晶装置は、例えば実開昭 5 7 - 0 4 9 2 7 1 号公報に記載されているように、液晶パネルの観察側と反対側の外面に偏光板、半透過反射板、バック
25 ライトを順次配置した構成をしている。更に、これらと比べて、液晶パネルの観察側と反対側の外面に半透過反射板、偏光板、バックライトを順次配置した構成をしており液晶セルと半透過反射板の間に偏光板がないため、反射型表示の明るさが向上されている半透過反射型の液晶装置が、特開平 8 - 2 9 2 4 1 3 号公報に記載されている。

また、近年の携帯機器やOA機器の発展に伴って液晶表示のカラー化が要求されるようになっており、反射型や半透過反射型の液晶装置を用いるような機器においてもカラー化が必要な場合が多い。ここに、上述の如き反射型や半透過反射型の液晶装置をカラー表示用とする際には、

5 液晶を挟持する一对の基板の一方の上にR（赤）、G（緑）及びB（青）の多数の着色領域を有するカラーフィルタが設けられる。この場合、カラーフィルタにおける着色領域間の混食を防止するため及び着色領域間の間隙における光抜け（白抜け）によるコントラスト比の低下を防止するために、各着色領域間の間隙には一般にブラックマスク或いはブラ

10 ックマトリクスと称される遮光膜が設けられたりする。

発明の開示

しかしながら、前述した反射型の液晶装置では、外光を利用して表示を視認可能にしているため、暗い場所では表示を読み取り難い或いは読

15 み取ることができないという基本的な問題点がある。このため、液晶装置内に入射する外光に対する反射率を高め、該入射する外光のうち反射して液晶装置から表示コントラストに寄与する表示光として出射する部分の比率を高めることが重要となるが、前述の反射型の液晶装置では、

係る反射率や表示光として出射する部分の比率は十分に高いとは言えない。また特に、液晶層と反射板との間に透明基板が介在する構成を採用

20 する反射型の液晶装置の場合には、二重映りや表示のにじみなどが発生してしまうという問題点がある。この場合更にカラーフィルタを組み合わせると、視差によって十分な発色を得ることができないという問題点もある。或いはこの場合に、ブラックマスクによる光の吸収を防止して

25 表示画像の明るさを高めるべくブラックマスクを設けない構成を採用すると、着色領域の間隙を通った光が反射板で反射されるため、外光のうち表示コントラストに寄与しない部分即ち表示画像と関係なく液晶装置から出射する部分が相対的に増加して、コントラスト比が低下してしまう。これに対して、特開平9-258219号公報では、液晶層と接す

るように反射板を配置する反射型カラー液晶装置が提案されている。しかしながら、この場合に、前述のように表示を明るくするためにカラーフィルタの各着色領域間にブラックマスクを設けない構成を採用すると、やはりブラックマスクのない着色領域の間隙を通して入射した外光が
5 反射板で反射されて、液晶装置の外部に表示光の一部に混じって出射されるため、混食を引き起こして色が滲んだりボケたりしてしまうと共にコントラスト比が低下してしまう。

以上のように、従来の反射型の液晶装置では、明るく且つ高コントラストの画像表示を行うことが困難であるという問題点がある。

- 10 他方、前述の特開平 8 - 2 9 2 4 1 3 号公報等に記載された半透過反射型の液晶装置では、液晶層と半透過反射板との間に透明基板が介在するため、やはり二重映りや表示のにじみなどが発生してしまうという問題点や、更にカラーフィルタを組み合わせると視差によって十分な発色を得ることができないという問題点もある。これに対して、特開平 7 -
15 3 1 8 9 2 9 号公報では、液晶セルの内面に半透過反射膜を兼ねる画素電極を設けた半透過反射型の液晶装置が提案されている。また金属膜からなる半透過反射膜上に、ITO (Indium Tin Oxide) 膜からなる画素電極を絶縁膜を介して重ねた構成を開示している。しかしながら、この液晶装置では、先ず半透過反射膜を兼ねる画素電極に対して或いは画素
20 電極が重ねられる半透過反射膜に対して、孔欠陥、凹入欠陥等の微細な欠陥部や微細な開口部を多数設ける必要が有るため、装置構成が複雑化すると共にその製造において特殊な工程が付加的に必要となり、信頼性のある画素電極或いは半透過反射膜を製造するのが困難となる。また特に、半透過反射膜を兼ねる画素電極を採用する場合には、透過型表示時
25 に開口部を通過する光源光が通過する液晶部分を非開口部にある画素電極部分により斜めに歪んだ電界で駆動しなければならないため、縦電界により液晶を駆動する場合と比較して液晶配向の乱れにより表示品質が劣化してしまう。

更に、金属膜からなる半透過反射膜上に絶縁膜を介して画素電極を重

ねた構成を採用する場合には、相隣接する画素電極間は、各画素電極、絶縁膜及び半透過反射膜で構築される容量並びに半透過反射膜を介して容量カップリングしてしまう。このため、複数の画素電極に供給される画像信号等の信号は、相互に交じり合っ

5 たりて或いはクロストークして、所謂波形なまりを生じ、最終的には表示画像の品質劣化を招いてしまう。しかも、画素電極を、走査信号等と比べて波形が複雑で駆動周波数も高い画像信号が供給されるデータ線やセグメント電極として用いる際には、このような品質劣化はより深刻化する。

以上のように、従来の半透過反射型の液晶装置では、明るく且つ高コントラストの画像表示を行うことが困難であるという問題点がある。

本発明は上述の問題点に鑑みなされたものであり、反射型や半透過反射型の液晶装置において、視差による二重映りや表示のにじみなどが発生せず、しかも明るく高コントラストの画像表示が可能な液晶装置及びその液晶装置を用いた電子機器を提供することを課題とする。

15 本発明によれば上記課題は、一対の第1及び第2基板と、該第1及び第2基板間に挟持された液晶層と、前記第2基板の前記液晶層側の面上に形成されており、前記第2基板に垂直な方向から平面的に見て相互に離間している複数の透明電極と、該複数の透明電極と前記第2基板との間において前記複数の透明電極に対向する領域に形成された反射膜とを

20 備えており、前記反射膜は、前記複数の透明電極間の間隙の少なくとも一部に対向する領域には形成されていない第1液晶装置によって達成される。

本発明の第1液晶装置によれば、第1基板側から入射した外光のうち透明電極を透過した部分は、該透明電極に対向する領域に形成された反射膜

25 により液晶層側に反射され、反射型表示が行われる。この際、反射膜は、第2基板の液晶層側に配置されているため、該反射膜と液晶層との間に間隙が殆どなく、そのため視差に起因する表示の二重映りや表示のにじみが発生しない。他方、第1基板側から入射した外光のうち透明電極間の間隙を透過する部分は、液晶層側に反射すると、所謂光抜け（白抜け）を起こ

してコントラスト比を低下させてしまう。しかるに本発明の第1液晶装置では、このように第1基板側から入射した外光のうち透明電極間の間隙を透過する部分は、該間隙に対向する反射膜の設けられていない領域を透過するので、この領域においては反射膜により液晶層側に反射されることはない。従って、透明電極の間隙を抜ける光が反射膜で反射されて外部へ出射される表示光に混じることによる画質劣化を低減できる。

本発明の第1液晶装置の一の態様では、前記反射膜は、前記複数の透明電極に対応して相互に離間している複数の反射膜からなる。

この態様によれば、複数の透明電極に対応して相互に離間している複数の反射膜により、透明電極を透過する外光を反射することができると共に、透明電極間の間隙を抜ける外光を反射膜の間隙でそのまま通過させて反射しないようにできる。

本発明の第1液晶装置の他の態様では、前記第1及び第2基板のうち少なくとも一方の上に形成されており、前記複数の透明電極に対向する着色領域を持つカラーフィルタを更に備えており、前記カラーフィルタは、前記複数の透明電極間の間隙の少なくとも一部に対向する領域には遮光領域を持たない。

この態様によれば、カラーフィルタの着色領域を介して透明電極を透過する光が反射膜により反射されて、カラーの反射型表示が行われる。この際、カラーフィルタは、少なくとも透明電極間の間隙に対向して反射膜が設けられていない領域には、遮光領域を持たない。従って、この遮光領域を持たない着色領域間の領域を外光が通過するものの、この領域には反射膜も形成されていないため、該外光が反射膜により反射されて相隣接する着色領域間でカラー画像が混食して表示が滲んだりボケたりする事態を未然に防げる。

本発明の第1液晶装置の他の態様では、前記透明電極と前記反射膜との間に絶縁膜が介在する。

この態様では、透明電極と反射膜との間に絶縁膜が介在しているので、反射膜をAl等の導電性材料から構成しても、複数の透明電極が反射

膜を介して漏電したり短絡したりする可能性を低減でき、反射膜の平面パターンについての自由度も高まる。

尚、透明電極は、反射膜上に直接形成されていてもよい。このように構成すれば、透明電極と反射膜とは電氣的に接続されるので、反射膜をA1等の導電性材料から構成することにより、ストライプ状や島状の各反射膜を対応する透明電極の冗長構造として機能させることができ、透明電極の電極としての低抵抗化或いはその配線の低抵抗化が可能となる。

本発明によれば上記課題は、一对の第1及び第2基板と、該第1及び第2基板間に挟持された液晶層と、前記第2基板の前記液晶層側の面上に形成された複数の透明電極と、該複数の透明電極と前記第2基板との間において前記複数の透明電極に夫々対応して設けられると共に相互に電氣的に接続されていない導電性の複数の反射膜と、前記複数の透明電極と前記複数の反射膜との間に介在する絶縁膜とを備えた第2液晶装置によっても達成される。

本発明の第2液晶装置によれば、第1基板側から入射した外光のうち透明電極を透過した部分は、該透明電極に対向する領域に形成された反射膜により液晶層側に反射され、反射型表示が行われる。この際、反射膜は、第2基板の液晶層側に配置されているため、該反射膜と液晶層との間に間隙が殆どなく、そのため視差に起因する表示の二重映りや表示のにじみが発生しない。ここで特に、絶縁膜を介在して配置された各透明電極と各反射膜とは、誘電体を挟んだ一对の導電体に他ならないため、これら3者により容量が構築される。しかるに、導電性の複数の反射膜は、相互に電氣的に接続されていないので、各透明電極に対応して構築される容量は相互に絶縁されている。従ってこのような容量及び導電性の反射膜を介して透明電極が相互に容量カップリングしてしまうことはない。このため、複数の透明電極に供給される画像信号等の信号が容量カップリングにより相互に交じり合うこと或いはクロストークすることを効果的に阻止し得、所謂波形なまりを生じることなく、最終的に高品位の反射型表示を行える。

本発明によれば上記課題は、一对の第1及び第2基板と、該第1及び

第 2 基板間に挟持された液晶層と、前記第 2 基板の前記液晶層側の面上に形成された複数の透明電極と、該複数の透明電極と前記第 2 基板との間において前記複数の透明電極に夫々対応して設けられると共に相互に電氣的に接続されていない導電性の複数の半透過反射膜と、前記複数の透明電極と前記複数の半透過反射膜との間に介在する絶縁膜と、前記第 2 基板の前記液晶層と反対側に配置された照明装置とを備えた第 3 液晶装置によっても達成される。

本発明の第 3 液晶装置によれば、第 1 基板側から入射した外光のうち透明電極を透過した部分は、該透明電極に対向する領域に形成された反射膜により液晶層側に反射され、反射型表示が行われる。この際、反射膜は、第 2 基板の液晶層側に配置されているため、該反射膜と液晶層との間に間隙が殆どなく、そのため視差に起因する表示の二重映りや表示のにじみが発生しない。他方、透過型表示時には、照明装置から発せられ、第 2 基板側から入射した光源光は、半透過反射膜及び透明電極を介して液晶層側に透過し、暗所では光源光を用いて明るい透過型表示が行われる。ここで特に、絶縁膜を介在して配置された各透明電極と各反射膜とは、誘電体を挟んだ一对の導電体に他ならないため、これら 3 者により容量が構築される。しかるに、導電性の複数の反射膜は、相互に電氣的に接続されていないので、各透明電極に対応して構築される容量は、相互に電氣的に絶縁されている。従ってこのような容量及び導電性の反射膜を介して透明電極が相互に容量カップリングしてしまうことはない。このため、複数の透明電極に供給される画像信号等の信号が容量カップリングにより相互に交じり合うこと或いはクロストークすることを効果的に阻止し得、所謂波形なまりを生じることなく、最終的に高品位の反射型表示を行える。

尚、半透過反射膜は、例えば複数の反射膜を相互に所定の間隙を隔てて配置することにより、或いは各反射膜に微細な開口部を適当な面積比で設けることにより得られる。他方、絶縁膜は、反射膜の表面部分が酸化されてなってもよく、更に相異なる 2 種類以上の絶縁膜から積層形成

されてもよい。また、反射型表示と透過型表示とでは液晶セルの電圧－反射率（透過率）特性が異なる場合が多いので、反射型表示時と透過型表示時とで駆動電圧を相異ならせ、各々で最適化した方が好ましい。

5 本発明の第2又は第3液晶装置の一の態様では、前記第2基板上に設けられており、前記複数の透明電極に画像信号を供給する画像信号供給手段を更に備える。

この態様では、例えばデータ線、サンプリング回路、データ線駆動回路等の画像信号供給手段により画像信号が透明電極に供給される。ここで画像信号は、走査信号等と比べて波形が複雑で駆動周波数も高いので、
10 仮に前述のように容量カップリングによる画像信号が交じり合ったりクロストークしたりすると波形なまりが顕著に生じ易い。しかるにこの態様では、導電性の複数の反射膜は、相互に電氣的に接続されていないので、画像信号が容量カップリングにより相互に交じり合うこと或いはクロストークすることを効果的に阻止し得る。

15 本発明の第2又は第3液晶装置の他の態様では、前記第2基板上に設けられており、前記複数の透明電極に夫々接続された複数のスイッチング素子を更に備える。

この態様では、各透明電極には、T F T (Thin Film Diode) 素子、T F D (Thin Film Diode) 素子等のスイッチング素子を介して画像信号等の信号が供給され、アクティブ駆動方式による高品位の画像表示が可能となる。
20

尚、以上説明した本発明の第1から第3液晶装置の駆動方式としては、パッシブマトリクス駆動方式、T F T アクティブマトリクス駆動方式、T F D アクティブマトリクス駆動方式、セグメント駆動方式等の公知
25 の各種駆動方式を採用可能である。また、第2基板上における透明電極としては、駆動方式に応じて適宜、複数のストライプ状やセグメント状の透明電極が形成され、第1基板上には、複数のストライプ状やセグメント状の透明電極が形成されたり、第1基板のほぼ全面に透明電極が形成されたりする。或いは、第1基板上に対向電極を設けることなく、第

2 基板上の透明電極間における基板に平行な横電界で駆動してもよい。
更に、第 1 から第 3 液晶装置には、表示方式に応じて適宜、第 1 基板や
第 2 基板の液晶層と反対側に、偏光板や位相差板などが夫々配置される
。

- 5 本発明によれば上記課題は、上述した本発明の第 1 液晶装置を備えた
第 1 電子機器によっても達成される。

本発明の第 1 電子機器によれば、視差による二重映りや表示のにじみがなく
、明るく高コントラストの反射型表示することのできる反射型液晶装置や反射
型カラー液晶装置を用いた各種の電子機器を実現できる。

- 10 本発明によれば上記課題は、上述した本発明の第 2 液晶装置を備えた
第 2 電子機器によっても達成される。

本発明の第 2 電子機器によれば、視差による二重映りや表示のにじみがなく
、明るく高コントラストの反射型表示することのできる反射型液晶装置や反射
型カラー液晶装置を用いた各種の電子機器を実現できる。

- 15 本発明によれば上記課題は、上述した本発明の第 3 液晶装置を備えた
第 3 電子機器によっても達成される。

本発明の第 3 電子機器によれば、視差による二重映りや表示のにじみがなく
、反射型表示と透過型表示とを切り換えて表示することのできる明るく高コン
トラストの反射型表示することのできる半透過反射型液晶装置や半透過反射型
20 カラー液晶装置を用いた各種の電子機器を実現できる。このような電子機器は
、明るい場所でも暗い場所でも、周囲の外光に関係なく高画質の表示を実現で
きる。

本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から
明らかにされる。

25

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係る液晶装置の第 1 実施例の概略構造を示す概略縦
断面図である。

図 2 a は、比較例において透明電極を介して反射膜により外光が反射

される様子を図式的に示した概念図である。

図2bは、第1実施例において透明電極を介して反射膜により外光が反射される様子を図式的に示した概念図である。

5 図3は、本発明に係る液晶装置の第2実施例の概略構造を示す概略縦断面図である。

図4は、本発明に係る液晶装置の第3実施例の概略構造を示す概略縦断面図である。

図5は、本発明に係る液晶装置の第3実施例における間隙において配置された反射膜からなる半透過反射膜の一例を示す平面図である。

10 図6は、第3実施例における間隙において配置された反射膜からなる半透過反射膜の他の例を示す平面図である。

図7は、本発明に係る液晶装置の第4実施例の概略構造を示す概略縦断面図である。

15 図8は、本発明に係る液晶装置の第5実施例の概略構造を示す概略縦断面図である。

図9は、本発明に係る液晶装置の第6実施例の概略構造を示す概略縦断面図である。

図10aは、第6実施例の偏光板、位相差板及び液晶セルのラビング方向の関係を示す説明図である。

20 図10bは、図10aの関係を持つときの液晶装置の駆動電圧－反射率R／透過率T特性を示す特性図である。

図11は、本発明の第7実施例におけるTFTE駆動素子を画素電極等と共に拡大して示す断面図である。

25 図12は、本発明の第8実施例におけるTFDE駆動素子を画素電極等と共に拡大して示す断面図である。

図13は、各実施例におけるカラーフィルタの着色層毎の光透過率を示すグラフである。

図14は、本発明に係る第9実施例の各種の電子機器の概略斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を実施するための最良の形態について実施例毎に図面に基づいて説明する。

5 (第1実施例)

本発明に係る液晶装置の第1実施例を図1から図2bを参照して説明する。図1は本発明に係る液晶装置の第1実施例の構造を示す概略縦断面図である。この実施例は基本的に単純マトリクス型の液晶表示装置に関するものであるが、同様の構成によりアクティブマトリクス型の装置
10 や他のセグメント型の装置、その他の液晶装置にも適用することは可能である。

図1において、第1実施例の反射型の液晶装置では、2枚の透明基板101及び102の間に液晶層103が枠状のシール材104によって封止された液晶セルが形成されている。液晶層103は、所定のツイスト角を持つネマチック液晶で構成されている。上側の透明基板101の
15 内面上にはカラーフィルタ113が形成され、このカラーフィルタ113には、R（赤）、G（緑）、B（青）の3色の着色層が所定パターンで配列されている。カラーフィルタ113の表面上には透明な保護膜112が被覆されており、この保護膜112の表面上に複数のストライプ状の透明電極111がITO（Indium Tin Oxide）膜などにより形成さ
20 れている。透明電極111の表面上には配向膜110が形成され、所定方向にラビング処理が施されている。

一方、下側の透明又は不透明な基板102の内面上には、上記カラーフィルタ113の着色層毎に形成されたストライプ状の反射膜116上
25 に反射膜116に対応してストライプ状の透明電極115が透明電極111と交差するように複数配列されている。

尚、TFD素子やTFE素子を備えたアクティブマトリクス型の装置である場合には、各透明電極115は矩形状に形成され、アクティブ素子を介して配線に接続される。

反射膜 116 は Cr (クロム)、Al (アルミニウム)、Ag (銀) などにより形成され、その表面は透明基板 101 の側から入射する光を反射する反射面となっている。透明電極 115 の表面上には配向膜 114 が形成され、所定方向にラビング処理が施されている。

5 このように第 1 実施例では、透明電極 115 は、基板に垂直な方向から平面的に見て相互に離間している。そして、反射膜 116 は、透明電極 115 と基板 102 との間において透明電極 115 に対向する領域に形成されており、透明電極 115 間の間隙に対向する領域には形成されていない。

10 ここで、図 2 a 及び図 2 b を参照して、第 1 実施例において反射膜 116 上に積層された透明電極 115 による外光反射について説明する。図 2 a は、基板の全面に形成された反射膜 116' 上に、絶縁膜 117' を介してストライプ状に形成された透明電極 115' を用いた比較例において、該反射電極 116' により外光を反射する様子を図式的に示した概念図である。図 2 b は、第 1 実施例において反射膜 116 上に積層された透明電極 115 により外光を反射する様子を図式的に示した概念図である。

図 2 a に示すように比較例では、各画素において透明電極 115' を介して反射膜 116' により外光 L1 は反射される。従って、透明電極 116' により外光 L1 が通過する液晶部分を駆動できる。しかしながらこの時、透明電極 115' 間の間隙 (即ち、画素の間隙) を通過する外光 L2 は、反射膜 116' により反射されて、表示に寄与しない外光 L2 (即ち、表示コントラスト比を低下させる光) として、表示に寄与する外光 L1 に混ざって当該液晶装置から出射する。この結果、表示品質が劣化してしまう。

図 2 b に示すように、これに対し第 1 実施例では、透明電極 115 に対向する領域に形成されており且つ透明電極 115 間の間隙に対向する領域には形成されていない反射膜 116 により、各画素において透明電極 115 を介して反射膜 116 により外光 L1 は反射される。従って、

透明電極 116 により外光 L1 が通過する液晶部分を駆動できる。しかもこの時、透明電極 115 間の間隙（即ち、画素の間隙）を通過する外光 L2 は、反射膜 116 の間隙を通過する。従って、表示に寄与しない外光 L2（即ち、表示コントラスト比を低下させる光）として、表示に寄与する外光 L1 に混ざって当該液晶装置から出射することはない。この結果、比較例と比べて、ストライプ状や島状の透明電極間の間隙を抜ける光により、表示品質が劣化せずに済む。尚、この場合、各透明電極 115 と各反射膜 116 とは同一の大きさでもよいし、各透明電極 115 の方が各反射膜 116 よりも一回り大きくてもよい。また、透明電極 115 間の間隙の一部に反射膜 116 を設けないようにすると共に一部にのみ設けるようにしてもよく、或いは反射膜 116 を相互に離間させることなく透明電極間の間隙に対向する領域に開口が設けられた反射膜 116 を形成してもよい。但し、反射膜 116 において透明電極 115 が重なっていない部分は、表示に寄与しない（即ち、コントラスト比を低下させる）ため、基本的に不要であり、限られた画像表示領域の有効利用の観点から、この透明電極 115 が重なっていない反射膜 116 部分は、なるべく小さくなるように平面レイアウトするのが好ましい。

再び図 1 において、上側の透明基板 101 の外面上に偏光板 105 が配置され、偏光板 105 と透明基板 101 との間に位相差板 106 及び散乱板 107 がそれぞれ配置されている。散乱板 107 は、A1 反射膜 116 によって反射された反射光を広角に出射させることができ、反射膜 116 の鏡面感を散乱板 107 によって散乱面（白色面）に見せることができる。なお、散乱板 107 の位置は、透明基板 101 の液晶層 103 と反対側であれば、どの位置にあっても特に構わない。散乱板 107 の後方散乱（外光が入射した場合、入射光側への散乱）の影響を考えると、本実施例のように偏光板 105 と透明基板 101 との間に配置するのが望ましい。後方散乱は、液晶装置の表示には関係のない散乱光であり、この後方散乱が存在すると、反射型表示時のコントラストを低下させる。偏光板 105 と透明基板 101 との間に配置させることで、後

方散乱光の光量を偏光板 105 によって約半分にすることができる。

次に図 1 を参照して、以上の如く構成された本実施例における反射型表示について説明する。

図の上側から当該液晶装置に入射する外光は、偏光板 105、位相差板 106 及び散乱板 107 をそれぞれ透過し、カラーフィルタ 113、
5 液晶層 103 を通過後、反射膜 116 によって反射され、再び偏光板 105 から出射される。このとき、液晶層 103 への印加電圧によって明状態と暗状態、及びその中間の明るさを制御することができる。

上述したような本実施例の構成によれば、二重映りや表示のにじみのない反射型表示することのできるカラー液晶装置が実現される。特に本実施
10 例によれば、透明基板 101 側から入射した外光のうち透明電極 115 間の間隙を透過する部分が反射膜 116 により液晶層 103 側に反射されることはないため、画質劣化を低減できる。

更に本実施例では、透明電極 115 に対向する着色領域を持つカラー
15 フィルタ 113 を備えており、カラーフィルタ 113 は、透明電極 115 間の間隙に対向する領域に遮光領域を持たないため、遮光領域を持たない着色領域間の領域を外光が通過するものの、この領域には反射膜 116 が形成されていないため、該外光が反射膜 116 により反射されて相隣接するカラーフィルタ 113 の着色領域間でカラー画像が混食して
20 表示が滲んだりボケたりする事態を未然に防げる。他方、このように遮光領域を設けないことにより、当該反射型表示における表示画像の明るさを向上できる。

尚、このようなカラーフィルタ 113 は、遮光領域を着色領域間の領域に全く持たないように構成してもよいし、部分的にのみ遮光領域を持つように構成してもよい。また、このように透明基板 101 側に設けて
25 もよいし、例えば基板 102 上に層順に反射膜 116、絶縁膜、カラーフィルタ及び透明電極 115 が積層形成されてもよいし、反射膜 116、絶縁膜、カラーフィルタ、保護膜及び透明電極 115 が積層形成されてもよい。

また、本実施例では、反射膜 116 上に透明電極 115 を直接形成しているのので、Al 反射膜 116 と ITO 透明電極 115 の 2 つが電極ラインとなり、電極ラインの低抵抗化が可能となる。尚、このような反射膜 116 としては、好ましくは 95 重量%以上の Al を含み、かつ層厚が 10 nm 以上 40 nm 以下である。

更に、液晶セルの上側の面に配置した散乱板 107 は、Al 反射膜 116 によって反射された反射光を広角に出射させることができるので、広視野角の液晶装置が実現される。

(第 2 実施例)

本発明に係る液晶装置の第 2 実施例を図 3 を参照して説明する。図 3 は本発明に係る液晶装置の第 2 実施例の構造を示す概略縦断面図である。第 3 実施例は、上述した第 1 実施例とほぼ同様の構成を有し、透明電極及び反射膜に係る構造が異なる。尚、図 3 において、第 1 実施例に係る図 1 と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、その説明は省略する。

即ち図 3 において、第 2 実施例の反射型の液晶装置では、反射膜 116 と透明電極 115 との間には、絶縁膜 117 が形成されている。その他の構成については同様である。係る絶縁膜 117 は例えば次のように形成される。

即ち、例えばアルミニウムから蒸着法により 50 ~ 300 nm の厚みで各ドットごとに島状に或いはストライプ状に反射膜を形成し、該反射膜を陽極酸化することによって Al_2O_3 か (酸化アルミニウム) からなる絶縁層をその表面に形成する。ここに、陽極酸化は、サリチル酸アンモニウム 1 ~ 10 重量%とエチレングリコール 20 ~ 80 重量%とを含有する溶液を用いて化成電圧 5 ~ 250 V、電流密度 0.001 ~ 0.1 mA/cm² の条件で行えばよい。これにより、非常に薄く且つ絶縁性の高い絶縁膜が得られる。この際、酸化膜の膜厚を、140 nm 又はその整数倍とすると干渉による着色の発生を防止できる。特に、アルミニウムから反射膜を形成することにより、酸化後もその反射率を維持できる。尚、このように絶縁膜を酸化により形成する際には、熱酸化を利

用してもよい。更に、このような絶縁層を、複数の絶縁膜を含む多層構造から構成してもよい。例えば、絶縁層として、金属からなる反射膜を陽極酸化して得た酸化膜に加えて、スピンコートにより有機物質を塗布した絶縁膜を積層形成してもよいし、 SiO_2 膜等を蒸着してもよい。

- 5 特に第2実施例では、絶縁膜117を介在して配置された各透明電極115と各反射膜116とは、誘電体を挟んだ一对の導電体に他ならないため、これら3者により容量が構築される。従って、仮に各反射膜116が相互に電氣的に接続されていたとすれば、相隣接する透明電極115はこのように構築される容量及び導電性の反射膜116を介して相互に容量カップリングしてしまう。しかるに第2実施例では、導電性の
10 複数の反射膜116は、相互に電氣的に接続されていないので、各透明電極115に対応して構築される容量は、相互に絶縁されており、このように容量カップリングしてしまうことはない。このため、複数の透明電極115に供給される画像信号が容量カップリングにより相互に交じり合うこと或いはクロストークすることを効果的に阻止し得、所謂波形なまりを生じることなく、最終的に高品位の反射型表示を行える。

- また第2実施例では、好ましくは、例えばデータ線、サンプリング回路、データ線駆動回路等により画像信号が透明電極115に供給されるように構成されている。ここで画像信号は、走査信号等と比べて波形が
20 複雑で駆動周波数も高いが導電性の複数の反射膜116は、相互に電氣的に接続されていないので、画像信号が容量カップリングにより相互に交じり合うこと或いはクロストークすることを効果的に阻止し得る。因みに、走査信号の場合には、波形が比較的単純であり、駆動周波数も低いので、上述した容量カップリングによる信号の劣化は余り問題とならない。
25

更に第2実施例では、透明電極115と反射膜116との間に絶縁膜117が介在するので、反射膜116をA1等の導電性材料から構成しても、複数の透明電極115が反射膜116を介して漏電したり短絡したりする可能性を低減でき、反射膜116の平面パターンについての自

由度も高まる。

上述したような本実施例の構成によれば、明るく高コントラストであり、しかも二重映りや表示のにじみのない反射型表示することのできるカラー液晶装置が実現できる。

5 (第3実施例)

本発明に係る液晶装置の第3実施例を図4から図6を参照して説明する。図4は本発明に係る液晶装置の第3実施例の構造を示す概略縦断面図である。この実施例は基本的に単純マトリクス型の液晶表示装置に関するものであるが、同様の構成によりアクティブマトリクス型の装置や
10 他のセグメント型の装置、その他の液晶装置にも適用することは可能である。

図4において、第3実施例の半透過反射型の液晶装置では、2枚の透明基板201及び202の間に液晶層203が枠状のシール材204によって封止された液晶セルが形成されている。液晶層203は、所定の
15 ツイスト角を持つネマチック液晶で構成されている。上側の透明基板201の内面上にはカラーフィルタ213が形成され、このカラーフィルタ213には、R(赤)、G(緑)、B(青)の3色の着色層が所定パターンで配列されている。カラーフィルタ213の表面上には透明な保護膜212が被覆されており、この保護膜212の表面上に複数のスト
20 ライプ状の透明電極211がITO(Indium Tin Oxide)膜などにより形成されている。透明電極211の表面上には配向膜210が形成され、所定方向にラビング処理が施されている。

一方、下側の透明基板202の内面上には、上記カラーフィルタ213の着色層毎に形成されたストライプ状の反射膜216上に反射膜21
25 6より一回り面積の広いストライプ状の透明電極215が透明電極211と交差するように複数配列されている。

尚、TFD素子やTF素子を備えたアクティブマトリクス型の装置である場合には、各透明電極215は矩形状に形成され、アクティブ素子を介して配線に接続される。

反射膜 216 は Cr、Al、Ag などにより形成され、その表面は透明基板 201 の側から入射する光を反射する反射面となっている。透明電極 215 の表面上には配向膜 214 が形成され、所定方向にラビング処理が施されている。

5 このように第 3 実施例では、所定間隔を隔ててストライプ状に配列された複数の反射膜 216 の各間隔が、バックライトからの光源光を透過する機能を担う。このような反射膜 216 の間隔は、 $0.01\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。このようにすることで、人間が認識することが困難であり、間隔を設けたことで生じる表示品質の劣化を
10 抑えることができ、反射型表示と透過型表示を同時に実現できる。また、反射膜 216 の間隔は反射膜 216 に対して、5% 以上 30% 以下の面積比で形成することが好ましい。このようにすることで、反射型表示の明るさの低下を抑えることができるとともに、反射膜の間隔から液晶層に導入される光源光によって透過型表示が実現できる。

15 図 4 において、上側の透明基板 201 の外面上に偏光板 205 が配置され、偏光板 205 と透明基板 201 との間に位相差板 206 及び散乱板 207 がそれぞれ配置されている。また、液晶セルの下側には、透明基板 202 の背後に位相差板 209 が配置され、この位相差板 209 の背後に偏光板 208 が配置されている。そして、偏光板 208 の下側には、白色光を発する蛍光管 218 と、この蛍光管 218 に沿った入射端面を備えた導光板 217 とを有するバックライトが配置されている。導
20 光板 217 は裏面全体に散乱用の粗面が形成され、或いは散乱用の印刷層が形成されたアクリル樹脂板などの透明体であり、光源である蛍光管 218 の光を端面にて受けて、図の上面からほぼ均一な光を放出するよう
25 になっている。その他のバックライトとしては、LED（発光ダイオード）や EL（エレクトロルミネセンス）などを用いることができる。

他方、散乱板 207 は、Al 反射膜 216 によって反射された反射光を広角に出射させることができ、反射膜 216 の鏡面感を散乱板 207 によって散乱面（白色面）に見せることができる。なお、散乱板 207

の位置は、透明基板 201 の液晶層 203 と反対側であれば、どの位置にあっても特に構わない。散乱板 207 の後方散乱（外光が入射した場合、入射光側への散乱）の影響を考えると、本実施例のように偏光板 205 と透明基板 201 との間に配置するのが望ましい。後方散乱は、液晶装置の表示には関係のない散乱光であり、この後方散乱が存在すると、反射型表示時のコントラストを低下させる。偏光板 205 と透明基板 201 との間に配置させることで、後方散乱光の光量を偏光板 205 によって約半分にすることができる。

このように第 3 実施例では、液晶セルの上側に偏光板 205 及び位相差板 206 が配置されており、液晶セルの下側に偏光板 208 及び位相差板 209 が配置されているので、反射型表示と透過型表示とのいずれにおいても良好な表示制御ができる。より具体的には、位相差板 206 により反射型表示時における光の波長分散に起因する色付きなどの色調への影響を低減する（即ち、位相差板 206 を用いて反射型表示時における表示の最適化を図る）と共に、位相差板 209 により透過型表示時における光の波長分散に起因する色付きなどの色調への影響を低減する（即ち、位相差板 206 により反射型表示時における表示の最適化を図った条件下で、更に、位相差板 209 により透過型表示時における表示の最適化を図る）ことが可能となる。なお、位相差板 206 及び 209 については夫々、液晶セルの着色補償、もしくは視角補償により複数枚位相差板を配置することも可能である。このように位相差板 206 又は 209 として、位相差板を複数枚用いれば着色補償或いは視覚補償の最適化をより容易に行える。更にまた、偏光板 205、位相差板 106、液晶層 103 及び反射膜 216 における光学特性を反射型表示時におけるコントラストを高める設定とすると共に、この条件下で偏光板 208 及び位相差板 209 における光学特性を透過型表示時におけるコントラストを高める設定とすることにより、反射型表示と透過型表示とのいずれにおいても高いコントラスト特性を得ることができる。

次に図 4 を参照して、以上の如く構成された本実施例における反射型

表示及び透過型表示について説明する。

5 先ず反射型表示の場合、図の上側から当該液晶装置に入射する外光は、偏光板205、位相差板206及び散乱板207をそれぞれ透過し、カラーフィルタ213、液晶層203を通過後、反射膜216によって
5 反射され、再び偏光板205から出射される。このとき、液晶層203への印加電圧によって明状態と暗状態、及びその中間の明るさを制御することができる。

10 また透過型表示の場合、バックライトからの光は偏光板208及び位相差板209によって所定の偏光となり、反射膜216の形成されていない間隙部分より液晶層203及びカラーフィルタ213に導入され、その後、散乱板207、位相差板206を透過する。このとき、液晶層203への印加電圧に応じて、偏光板205を透過（明状態）する状態と吸収（暗状態）する状態、及びその中間の状態（明るさ）を制御することができる。

15 ここで反射型表示と透過型表示について、図5及び図6を用いて更に詳しく説明する。図5は、TFD素子を用いたアクティブマトリクス型液晶装置に本発明を適用したときの下側透明基板202の正面概略図である。走査線501に接続されたTFD素子502が、島状のA1反射膜503上に積層形成されておりA1反射膜503よりも面積が一回り
20 広い島状のITO透明電極504に接続されている。図6は、単純マトリクス型の液晶装置に本発明を適用したときの下側透明基板202の一例における正面概略図である。液晶セルの上側透明基板内面に形成されたストライプ状のITO透明電極601に交差するように、下側透明基板内面にA1反射膜602及びA1反射膜602よりも面積が一回り
25 広いストライプ状のITO透明電極603が形成されている。

反射型表示時には、液晶セルに入射した外光を反射膜503（図5の場合）又は反射膜602（図6の場合）により反射させる。つまり、外光は反射膜503又は602に入射したもののだけが液晶層に印加された電圧によって変調される。透過型表示時は、バックライトから液晶セル

に入射した光のうち、反射膜503又は602の間隙を通った光源光だけが、液晶層に導入される。しかし、画素電極またはドット電極以外に入射した光は、表示に関係がなく、透過型表示のコントラストを低下させるだけであるので、遮光膜（ブラックマトリクス層）や液晶層の表示モードをノーマリーブラックとすることで、遮断する。即ち、A1反射膜503又は602と重なり合っていないITO透明電極504又は603部分に入射するバックライトからの光によって、透過型の表示が可能になる。

例えば図6における上側透明基板内面のITO透明電極601のライン幅（L）を $198\mu\text{m}$ とし、下側基板内面のA1反射膜602のライン幅（W1）を $46\mu\text{m}$ とし、その上に形成したITO透明電極603のライン幅（W2）を $56\mu\text{m}$ とすれば、液晶層に導入された外光のうち約70%を反射し、バックライトから出射し下側の透明基板に導入された光のうち約10%を透過させることができる。

上述したような本実施例の構成によれば、明るく高コントラストであり二重映りや表示のにじみのない反射型表示と透過型表示とを切り換えて表示することのできるカラー液晶装置が実現される。

特に本実施例によれば、透明電極315間の間隙（即ち、画素の間隙）を通過する外光は、反射膜316の間隙を通過するので、表示に寄与しない外光（即ち、表示コントラスト比を低下させる光）として、表示に寄与する外光に混ざって当該液晶装置から出射することはない。この結果、ストライプ状や島状の透明電極間の間隙を抜ける光により、表示品質が劣化せずに済む。

更に本実施例では、透明電極215に対向する着色領域を持つカラーフィルタ213を備えており、カラーフィルタ213は、透明電極215間の間隙に対向する領域に遮光領域を持たないため、遮光領域を持たない着色領域間の領域を外光が通過するものの、この領域には反射膜216が形成されていないため、該外光が反射膜216により反射されて相隣接するカラーフィルタ213の着色領域間でカラー画像が混食して

表示が滲んだりボケたりする事態を未然に防げる。他方、このように遮光領域を設けないことにより、当該反射型表示における表示画像の明るさを向上される。

また、本実施例では、反射膜 216 上に透明電極 215 を直接形成している。5
5 ているので、A1 反射膜 216 と ITO 透明電極 215 の 2 つが電極ラインとなり、電極ラインの低抵抗化が可能となる。更に、A1 反射膜 216 はその表面に ITO 透明電極 215 を形成したので、A1 反射膜 216 に傷が付き難くすることができ、また A1 反射膜 216 と ITO 透明電極 215 の 2 つが電極ラインとなるので、電極ラインの低抵抗化が
10 可能となる。尚、このような反射膜 216 としては、好ましくは 95 重量%以上の A1 を含み、かつ層厚が 10 nm 以上 40 nm 以下である。

更に、液晶セルの上側の面に配置した散乱板 207 は、A1 反射膜 216 によって反射された反射光を広角に出射させることができるので、
広視野角の液晶装置が実現される。

15 (第 4 実施例)

本発明に係る液晶装置の第 4 実施例を図 7 を参照して説明する。図 7 は本発明に係る液晶装置の第 4 実施例の構造を示す概略縦断面図である。
この実施例は基本的に単純マトリクス型の液晶表示装置に関するものであるが、同様の構成によりアクティブマトリクス型の装置や他のセグ
20 メント型の装置、その他の液晶装置にも適用することは可能である。

第 4 実施例の半透過反射型の液晶装置では、第 3 実施例の場合と同様、2 枚の透明基板 301 及び 302 の間に液晶層 303 が枠状のシール材 304 によって封止された液晶セルが形成されている。液晶層 303 は、所定のツイスト角を持つネマチック液晶で構成されている。上側の
25 透明基板 301 の内面上にはカラーフィルタ 313 が形成され、このカラーフィルタ 313 には、R、G、B の 3 色の着色層が所定パターンで配列されている。カラーフィルタ 313 の表面上には透明な保護膜 312 が被覆されており、この保護膜 312 の表面上に複数のストライプ状の透明電極 311 が ITO などにより形成されている。透明電極 311

の表面上には配向膜 3 1 0 が形成され、所定方向にラビング処理が施されている。

一方、下側の透明基板 3 0 2 の内面上には、上記カラーフィルタ 3 1 3 の着色層毎に形成されたストライプ状の反射膜 3 1 7 上にこの反射膜 3 1 7 より一回り面積の広いストライプ状の透明電極 3 1 5 が保護膜 3 1 6 を介して形成されている。そして、透明電極 3 1 1 と交差するように複数配列されている。T F D 素子や T F T 素子を備えたアクティブマトリクス型の装置である場合には、各反射膜 3 1 7、透明電極 3 1 5 は矩形状に形成され、アクティブ素子を介して配線に接続される。この反射膜 3 1 7 は C r、A l、A g などにより形成され、その表面は透明基板 3 0 1 の側から入射する光を反射する反射面となっている。透明電極 3 1 5 の表面上には配向膜 3 1 4 が形成され、所定方向にラビング処理が施されている。

このように第 4 実施例では、所定間隔を隔ててストライプ状に配列された反射膜 3 1 7 の各間隙が、バックライトからの光源光を透過する機能を担う。

上側の透明基板 3 0 1 の外面上に偏光板 3 0 5 が配置され、偏光板 3 0 5 と透明基板 3 0 1 との間に位相差板 3 0 6 及び散乱板 3 0 7 がそれぞれ配置されている。また、液晶セルの下側には、透明基板 3 0 2 の背後に位相差板 3 0 9 が配置され、この位相差板 3 0 9 の背後に偏光板 3 0 8 が配置されている。そして、偏光板 3 0 8 の下側には、白色光を発する蛍光管 3 1 9 と、この蛍光管 3 1 9 に沿った入射端面を備えた導光板 3 1 8 とを有するバックライトが配置されている。導光板 3 1 8 は裏面全体に散乱用の粗面が形成され、或いは散乱用の印刷層が形成されたアクリル樹脂板などの透明体であり、光源である蛍光管 3 1 9 の光を端面にて受けて、図の上面からほぼ均一な光を放出するようになっている。その他のバックライトとしては、L E D（発光ダイオード）や E L（エレクトロルミネセンス）などを用いることができる。

次に図 7 を参照して、以上の如く構成された本実施例における反射型

表示及び透過型表示について説明する。

5 先ず反射型表示の場合、図の上側から当該液晶装置に入射する外光は、偏光板305、位相差板306、散乱板307をそれぞれ透過し、カラーフィルタ313、液晶層303を通過後、反射膜317によって反
射され、再び偏光板305から出射される。このとき、液晶層303への印加電圧によって明状態と暗状態、及びその中間の明るさを制御することができる。

10 また透過型表示の場合、バックライトからの光は偏光板308及び位相差板309によって所定の偏光となり、反射膜317の形成されていない間隙部分より液晶層303、カラーフィルタ313に導入され、その後、散乱板307、位相差板306を透過する。このとき、液晶層303への印加電圧に応じて、偏光板305を透過（明状態）する状態と吸収（暗状態）する状態、及びその中間の状態（明るさ）を制御することができる。

15 上述の透明電極315及び反射膜317の平面形状については、第3実施例の場合と同様に、TFD素子を用いたアクティブマトリクス型液晶装置に適用する場合には、図5に示した如きであり、単純マトリクス型の液晶装置に適用する場合には、図6に示した如きである。

20 例えば図6における上側透明基板内面のITO透明電極601のライン幅(L)を $240\mu\text{m}$ とし、下側基板内面のAl反射膜602のライン幅(W1)を $60\mu\text{m}$ とし、その上に保護膜を介して形成したITO透明電極603のライン幅(W2)を $70\mu\text{m}$ とすれば、液晶層に導入された外光のうち約75%を反射し、バックライトから出射し、下側の透明基板に導入された光のうち約8%を透過させることができる。

25 上述したような本実施例の構成によれば、二重映りや表示のにじみのない反射型表示と透過型表示とを切り換えて表示することのできるカラー液晶装置が実現される。

特に第4実施例では、保護膜316を介在して配置された各透明電極315と各反射膜317とは、誘電体を挟んだ一对の導電体に他ならな

いたため、これら3者により容量が構築される。従って、仮に各反射膜316が相互に電氣的に接続されていたとすれば、相隣接する透明電極315はこのように構築される容量及び導電性の反射膜317を介して相互に容量カップリングしてしまう。しかるに第4実施例では、導電性の複数の反射膜317は、相互に電氣的に接続されていないので、各透明電極315に対応して構築される容量は、相互に絶縁されており、このように容量カップリングしてしまうことはない。このため、複数の透明電極315に供給される画像信号が容量カップリングにより相互に交じり合うこと或いはクロストークすることを効果的に阻止し得、所謂波形なまりを生じることなく、最終的に高品位の反射型表示を行える。

また第4実施例では、好ましくは、例えばデータ線、サンプリング回路、データ線駆動回路等により画像信号が透明電極315に供給されるように構成されている。ここで画像信号は、走査信号等と比べて波形が複雑で駆動周波数も高いが導電性の複数の反射膜317は、相互に電氣的に接続されていないので、画像信号が容量カップリングにより相互に交じり合うこと或いはクロストークすることを効果的に阻止し得る。

更に第4実施例では、透明電極315と反射膜317との間に保護膜316が介在するので、反射膜317をA1等の導電性材料から構成しても、複数の透明電極315が反射膜317を介して漏電したり短絡したりする可能性を低減でき、反射膜317の平面パターンについての自由度も高まる。

また、本実施例のA1反射膜317はその表面に保護膜316を形成してから、ITO透明電極315を形成しているので、A1反射膜317はITO透明電極315の現像液やエッチング液と直接、触れることがない。さらに、保護膜316があるため、傷を付き難くすることができる。A1反射膜317とITO透明電極315を短絡しておくことによって、断線の確率を小さくすることができるとともに、電極ラインの低抵抗化を行うことも可能となる。

更に液晶セルの上側の面に配置した散乱板307は、A1反射膜31

7によって反射された反射光を広角に出射させることができるので、広視野角の液晶装置が実現される。

(第5実施例)

5 本発明に係る液晶装置の第5実施例を図8を参照して説明する。図8は本発明に係る液晶装置の第5実施例の構造を示す概略縦断面図である。第5実施例は、上述した第4実施例とほぼ同様の構成を有し、唯一反射膜の構造が異なる。尚、図8において、第4実施例に係る図7と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、その説明は省略する。

10 即ち図8において、第5実施例の半透過反射型の液晶装置では、反射膜317'は次のように形成される。

15 先ず、透明基板302の内面上に感光性レジストをスピンコートなどにより塗布し、微少な開口部を有するマスクを介して調整された光量にて露光する。その後、必要に応じて感光性レジストの焼成を行い、現像する。現像によってマスクの開口部に対応した部分が部分的に除去され、波形の断面形状を備えた支持層が形成される。ここで、上記フォトリソグラフィ工程によってマスクの開口部に対応する部分のみを除去したり、マスクの開口部に対応した部分のみを残したりし、その後、エッチングや加熱などによって凹凸形状を滑らかにして波形の断面形状を形成してもよく、また、一旦形成した上記支持層の表面状にさらに別の層を
20 積層して表面をより滑らかに形成してもよい。

次に、支持層の表面上に金属を蒸着、スパッタリングなどによって薄膜状に被着して反射面を備えた金属膜を形成し、その後ストライプ状(図6参照)或いは島状(図5参照)にパターニングする。金属としては、Al、Cr、Ag、Auなどが用いられる。反射膜317'は、支持層の表面の波形凹凸に従った形状を反映して形成されるため、表面が全体的に粗面化されている。
25

上述したような本実施例の構成によれば、二重映りや表示のにじみのない反射型表示と透過型表示とを切り換えて表示することのできるカラー液晶装置が実現できる。

特に本実施例によれば、凹凸を付与した反射膜 317' は、反射光を
広角に反射させることができるので、広視野角の液晶装置が実現される
。

(第 6 実施例)

- 5 本発明に係る液晶装置の第 6 実施例を図 9 から図 10 b を参照して説明する。図 9 は本発明に係る液晶装置の第 6 実施例の構造を示す概略縦断面図である。この実施例は基本的に単純マトリクス型の液晶表示装置に関するものであるが、同様の構成によりアクティブマトリクス型の装置や他のセグメント型の装置、その他の液晶装置にも適用することは可能である。

- 第 6 実施例の半透過反射型の液晶装置では、2 枚の透明基板 401 及び 402 の間に液晶層 403 が枠状のシール材 404 によって封止された液晶セルが形成されている。液晶層 403 は、誘電異方性が負のネマチック液晶で構成されている。上側の透明基板 401 の内面上には、複数のストライプ状の透明電極 409 が ITO などによって形成されていて、透明電極 409 の表面上には液晶を垂直に配向させる配向膜 410 が形成され、所定方向にラビング処理が施されている。このラビング処理によって、液晶分子はラビング方向に約 85 度のプレティルト角を有している。TFD 素子や TFT 素子を備えたアクティブマトリクス型の装置である場合には、透明電極 409 は矩形状に形成され、アクティブ素子を介して配線に接続される。

- 一方、下側の透明基板 402 の内面上には、感光性のアクリル樹脂によって高低さ約 $0.8 \mu\text{m}$ の凹凸が形成されており、その表面上に 1.0 重量%の Nd を添加した Al を 25 nm の厚みでスパッタし、その後ストライプ状 (図 6 参照) 或いは島状 (図 5 参照) にパターンニングして、反射膜 411 を形成する。この反射膜 411 上には、保護膜 412 を介して、カラーフィルタ 414 が形成され、このカラーフィルタ 414 には、R、G、B の 3 色の着色層が所定パターンで配列されている。カラーフィルタ 414 の表面上には透明な保護膜 415 が被覆されており

、この保護膜415の表面上に複数のストライプ状の透明電極416がITO膜などにより、上記カラーフィルタ414の着色層毎に上記透明電極409と交差するように形成されている。透明電極416の表面上には配向膜417が形成される。なお、この配向膜417にはラビング処理を施さない。

上側の透明基板401の外面上に偏光板405が配置され、偏光板405と透明基板401との間に位相差板(1/4波長板)406が配置されている。また、液晶セルの下側には、透明基板402の背後に位相差板(1/4波長板)408が配置され、この位相差板(1/4波長板)408の背後に偏光板407が配置されている。そして、偏光板407の後方には、白色光を発する蛍光管419と、この蛍光管419に沿った入射端面を備えた導光板418とを有するバックライトが配置されている。導光板418は裏面全体に散乱用の粗面が形成され、或いは散乱用の印刷層が形成されたアクリル樹脂板などの透明体であり、光源である蛍光管419の光を端面にて受けて、図の上面からほぼ均一な光を放出するようになっている。その他のバックライトとしては、LED(発光ダイオード)やEL(エレクトロルミネセンス)などを用いることができる。

この実施例では、透過型表示のときに各ドット間の領域から光が漏れるのを防ぐために、カラーフィルタ414の各着色層の間に形成された遮光部であるブラックマトリクス層413が平面的にほぼ対応して設けられている。ブラックマトリクス層413はCr層を被着したり、感光性ブラック樹脂で形成する。

ここで図10aに示すように、偏光板405と偏光板407の透過軸P1及びP2は同方向に設定されており、これら偏光板の透過軸P1及びP2に対して、位相差板(1/4波長板)406及び408の遅相軸C1及びC2の方向は、 $\theta = 45$ 度時計方向に回転した方向に設定されている。さらに、透明基板401の内面上の配向膜410のラビング処理の方向R1もまた、位相差板(1/4波長板)406及び408の遅

相軸 C 1 及び C 2 の方向と一致する方向に施されている。このラビング方向 R 1 は、液晶層 4 0 3 の電界印加時における液晶分子長軸の倒れる方向を規定する。液晶層 4 0 3 には、負のネマティック液晶を用いる。

また図 1 0 b に、本実施例による反射型表示における反射率 R の駆動電圧特性と、透過型表示における透過率 T の駆動電圧特性とを示す。電界無印加時の表示状態は暗（黒）である。この液晶セルを用いると、ブラックマトリクス層 4 1 3 を形成する必要がなくなる。

次に図 9 を参照して、以上の如く構成された本実施例における反射型表示及び透過型表示について説明する。

10 先ず反射型表示の場合、図の上側から当該液晶装置に入射する外光は、偏光板 4 0 5、位相差板 4 0 6 をそれぞれ透過し、液晶層 4 0 3 を通過後、カラーフィルタ 4 1 4 を通過し反射膜 4 1 1 によって反射され、再び偏光板 4 0 5 から出射される。このとき、液晶層 4 0 3 への印加電圧によって明状態と暗状態、及びその中間の明るさを制御する。

15 また透過型表示の場合、バックライトからの光は偏光板 4 0 7 及び位相差板 4 0 8 によって所定の偏光となり、反射膜 4 1 1 の各間隙より液晶層 4 0 3 に導入され、カラーフィルタ 4 1 4、液晶層 4 0 3 を通過後、位相差板 4 0 6 を透過する。このとき、液晶層 4 0 3 への印加電圧に応じて、偏光板 4 0 5 から透過（明状態）した状態と吸収（暗状態）した状態、及びその中間の明るさを制御することができる。

20 上述したような本実施例の構成によれば、二重映りや表示のにじみのない反射型表示と透過型表示とを切り換えて表示することのできるカラー液晶装置が実現される。

また、本実施例の反射膜 4 1 1 には A 1 が主成分の金属層を用いて、
25 この表面を保護膜 4 1 2 で覆い、その上にカラーフィルタ 4 1 4 や保護膜 4 1 5、透明電極 4 1 6 を形成している。このため、A 1 金属層が直接 I T O 現像液やカラーフィルタ現像液と触れることがないので、A 1 金属層が現像液で溶解することがない。さらに、傷がつきやすい A 1 金属層を取り扱いやすくすることができる。例えば、1.0 重量%の N d

を添加した25nm厚のAlは、反射率80%及び透過率10%の値を示し、反射膜411として十分に機能する。

更に凹凸を付与した反射膜411は、反射光を広角に反射させることができるので、広視野角の液晶装置が実現される。

- 5 尚、本実施例においては反射膜上に保護膜を形成する代わりに、第2実施例と同様に熱酸化や陽極酸化を利用して或いは有機物質を塗布することにより、反射膜上に絶縁膜を形成してもよい。

- 10 以上説明した半透過反射型の液晶装置に係る各実施例では反射膜の間隙をバックライトからの光が透過するように構成されているが、これに代えて又は加えて、反射膜自体に微細な開口部或いはスリットを形成することにより、バックライトからの光を該開口部を介して液晶層に導入するように構成しても良い。この場合、各画素毎に一又は複数の正方形、矩形、スリット、円、楕円等の開口部を規則的に或いは不規則的に配置してよい。この際好ましくは、開口部の総面積は反射膜の総面積に対して約10%の割合で設ける。このような開口部は、レジストを用いた
15 フォト工程／現像工程／剥離工程で容易に作製することができる。また、反射膜を形成するときに同時に開口部を開孔することも可能であり、このようにすれば製造工程数を増やさず済む。また、いずれの形状であっても、開口部の径は、 $0.01\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、開口部は反射膜に対して、5%以上30%以下の面積比で形成
20 することが好ましい。

(第7実施例)

- 本発明に係る液晶装置の第7実施例を図11を参照して説明する。図11は、本発明の第7実施例におけるTFTE駆動素子を画素電極等と共に
25 に拡大して示す断面図である。尚、第7実施例における基板上にTFTE駆動素子を形成し、この上に絶縁膜を介して形成された透明電極に接続する構成は、本発明の各実施例に適用可能である。

図11において、第8実施例の反射型又は半透過反射型の液晶装置では、透明基板702上に形成された層間絶縁膜721上は、ゲート電極

722、ゲート絶縁膜723、 i -Si層724、 n^+ -Si層725、ソース電極726及びドレイン電極727を持つTFT素子が設けられている。アルミニウムからなる反射膜728はTFT素子上に形成した層間絶縁膜731上に形成され、反射膜728上には、蒸着後の反射膜を陽極酸化して形成した絶縁層729が設けられている。絶縁層729上にはドレイン電極727にコンタクトホールを介して接続されたITOからなる透明電極730（画素電極）が形成されている。

以上説明したように第7実施例によれば、TFT素子を介して各透明電極（画素電極）730に電力を供給するため、透明電極730間におけるクロストークを低減でき、より高品位の画像表示が可能となる。尚、ポリシリコンTFT素子を採用する場合には、このように構成されるTFT素子は、LDD構造、オフセット構造、セルフアライン構造等いずれの構造のTFTであってもよい。更に、シングルゲート構造の他、デュアルゲート或いはトリプルゲート以上で構成してもよい。

15 (第8実施例)

本発明に係る液晶装置の第8実施例を図12を参照して説明する。図12は、本発明の第8実施例におけるTFD駆動素子を画素電極等と共に拡大して示す断面図である。尚、第8実施例における基板上にTFD駆動素子を形成し、この上に絶縁膜を介して形成された透明電極に接続する構成は、本発明の各実施例に適用可能である。

図12において、第8実施例の反射型又は半透過反射型の液晶装置では、基板802上に形成された層間絶縁膜821上には、タンタルからなる第1導電層841が形成されており、第1導電層841上にはタンタルを陽極酸化して得た絶縁層842が形成されている。絶縁層842上にはクロムからなる第2導電層843が形成されている。また、アルミニウムからなる反射膜844は層間絶縁膜821上に形成されており、反射膜844上には蒸着後の反射膜を陽極酸化して得た絶縁膜845が形成されている。絶縁膜845上に形成された透明電極（画素電極）846は、第2導電層843に接続されている。

以上説明したように第8実施例によれば、TFD素子を介して各透明電極（画素電極）846に電力を供給するため、透明電極846間におけるクロストークを低減でき、より高品位の画像表示が可能となる。尚、図示したTFD素子に代えて、ZnO（酸化亜鉛）バリスタ、MSI
5 (Metal Semi-Insulator) 駆動素子、RD (Ring Diode) などの双方向ダイオード特性を有する2端子型非線形素子を設けるようにしてもよい。

第8実施例においてTFD素子を外光が入射する側の透明基板側に設けて、バックライトからの光源光が入射する側の透明基板上に、ストライプ状の反射膜及び透明電極を形成する構成としても同様の効果が得ら
10 れる。

以上説明した第1から第8実施例に用いるカラーフィルタ213、313、414等の着色層について図13を参照して説明する。図13は、カラーフィルタ213等の各着色層の透過率を示す特性図である。各
15 実施例においては、反射型表示を行う場合、入射光が一旦カラーフィルタ213等のいずれかの着色層を透過した後、液晶層を通過して反射膜によって反射され、再び着色層を透過してから放出される。したがって、通常の透過型の液晶装置とは異なり、カラーフィルタ213等を二回通過することになるため、通常のカラーフィルタでは表示が暗くなり、
20 コントラストが低下する。そこで、各実施例では、図13に示すように、カラーフィルタ213等のR、G、Bの各着色層の可視領域における最低透過率61が25～50%になるように淡色化して形成している。着色層の淡色化は、着色層の膜厚を薄くしたり、着色層に混合する顔料若しくは染料の濃度を低くしたりすることによってなされる。このこと
25 によって、反射型表示を行う場合に表示の明るさを低下させないように構成することができる。

このカラーフィルタ213等の淡色化は、透過型表示を行う場合にはカラーフィルタ213等を一回しか透過しないため、表示の淡色化をもたらすが、各実施例では反射膜によってバックライトの光が多く遮られ

ることが多いため、表示の明るさを確保する上でむしろ好都合である。

(第9実施例)

本発明の第9実施例を図14を参照して説明する。第9実施例は、以上説明した第1から第8実施例のいずれか一つを備えた電子機器の実施例である。即ち、第9実施例は、上述した第1から第8実施例に示した
5 反射型又は半透過反射型の液晶装置を様々な環境下で低消費電力が必要とされる携帯機器の表示部として好適に用いた各種電子機器に係わる。図14に本発明の電子機器の例を3つ示す。

図14(a)は、携帯電話を示し、本体71の前面上方部に表示部7
10 2が設けられる。携帯電話は、屋内屋外を問わずあらゆる環境で利用される。特に自動車内で利用されることが多いが、夜間の車内は大変暗い。従って携帯電話に利用される表示装置は、消費電力が低い反射型表示をメインに、必要に応じて補助光を利用した透過型表示ができる半透過反射型液晶装置が望ましい。上記した第1実施例乃至第8実施例に記載
15 の液晶装置を携帯電話の表示部72として用いれば、反射型表示でも透過型表示でも従来より明るく、コントラスト比が高い携帯電話が得られる。

図14(b)は、ウォッチを示し、本体の中央73に表示部74が設けられる。ウォッチ用途における重要な観点は、高級感である。本発明
20 の第1実施例乃至第8実施例に記載の液晶をウォッチの表示部74として用いれば、明るくコントラストが高いことはもちろん、光の波長による特性変化が少ないために色づきも小さい。従って、従来のウォッチと比較して、大変に高級感あるカラー表示が得られる。

図14(c)は、携帯情報機器を示し、本体75の上側に表示部76
25 、下側に入力部77が設けられる。また表示部76の前面にはタッチ・キーを設けることが多い。通常のタッチ・キーは表面反射が多いため、表示が見づらい。従って、従来は携帯型と言えども透過型液晶装置を表示部として利用することが多い。ところが透過型液晶装置は、常時バックライトを利用するため消費電力が大きく、電池寿命が短い。このよ

うな場合にも上記した第1実施例乃至第8実施例の液晶装置を携帯情報機器の表示部76として用いれば、反射型でも半透過反射型でも、透過型でも表示が明るく鮮やかな携帯情報機器を得ることができる。

- 5 本発明の液晶装置は、上述した各実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う液晶装置もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

産業上の利用可能性

- 10 本発明に係る液晶装置は、明るく高コントラストの画像表示が可能な各種の表示用装置として利用可能であり、更に、各種の電子機器の表示部を構成する液晶装置として利用可能である。また、本発明に係る電子機器は、このような液晶装置を用いて構成された液晶テレビ、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、
15 携帯電話、テレビ電話、POS端末、タッチパネル等として利用可能である。

請 求 の 範 囲

1. 一対の第1及び第2基板と、

該第1及び第2基板間に挟持された液晶層と、

5 前記第2基板の前記液晶層側の面上に形成されており、前記第2基板に垂直な方向から平面的に見て相互に離間している複数の透明電極と、

該複数の透明電極と前記第2基板との間において前記複数の透明電極に対向する領域に形成された反射膜と

を備えており、

10 前記反射膜は、前記複数の透明電極間の間隙の少なくとも一部に対向する領域には形成されていないことを特徴とする液晶装置。

2. 前記反射膜は、前記複数の透明電極に対応して相互に離間している複数の反射膜からなることを特徴とする請求項1に記載の液晶装置。

3. 前記第1及び第2基板のうち少なくとも一方の上に形成されており、前記複数の透明電極に対向する着色領域を持つカラーフィルタを更に備えており、

前記カラーフィルタは、前記複数の透明電極間の間隙の少なくとも一部に対向する領域には遮光領域を持たないことを特徴とする請求項1に記載の液晶装置。

20 4. 前記透明電極と前記反射膜との間に絶縁膜が介在することを特徴とする請求項1に記載の液晶装置。

5. 一対の第1及び第2基板と、

該第1及び第2基板間に挟持された液晶層と、

前記第2基板の前記液晶層側の面上に形成された複数の透明電極と、

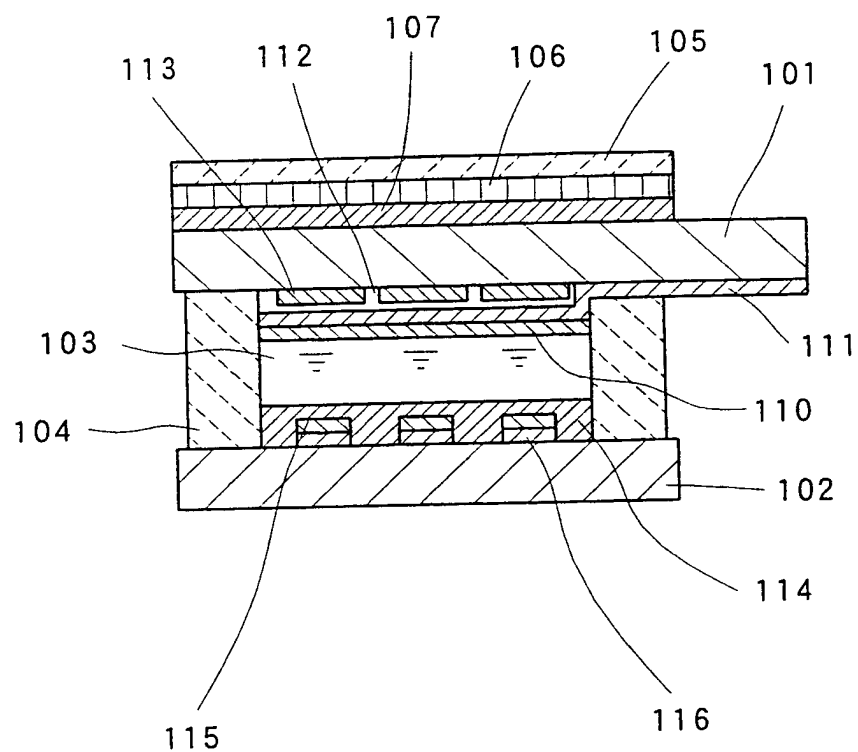
25 該複数の透明電極と前記第2基板との間において前記複数の透明電極に夫々対応して設けられると共に相互に電氣的に接続されていない導電性の複数の反射膜と、

前記複数の透明電極と前記複数の反射膜との間に介在する絶縁膜とを備えたことを特徴とする液晶装置。

6. 一対の第1及び第2基板と、
該第1及び第2基板間に挟持された液晶層と、
前記第2基板の前記液晶層側の面上に形成された複数の透明電極と、
該複数の透明電極と前記第2基板との間において前記複数の透明電極
5 に夫々対応して設けられると共に相互に電氣的に接続されていない導電
性の複数の半透過反射膜と、
前記複数の透明電極と前記複数の半透過反射膜との間に介在する絶縁
膜と、
前記第2基板の前記液晶層と反対側に配置された照明装置と
10 を備えたことを特徴とする液晶装置。
7. 前記第2基板上に設けられており、前記複数の透明電極に画像信
号を供給する画像信号供給手段を更に備えたことを特徴とする請求項5
に記載の液晶装置。
8. 前記第2基板上に設けられており、前記複数の透明電極に画像信
15 号を供給する画像信号供給手段を更に備えたことを特徴とする請求項6
に記載の液晶装置。
9. 前記第2基板上に設けられており、前記複数の透明電極に夫々接
続された複数のスイッチング素子を更に備えたことを特徴とする請求項
5に記載の液晶装置。
- 20 10. 前記第2基板上に設けられており、前記複数の透明電極に夫々
接続された複数のスイッチング素子を更に備えたことを特徴とする請求
項6に記載の液晶装置。
11. 請求項1に記載の液晶装置を備えたことを特徴とする電子機器。
12. 請求項5に記載の液晶装置を備えたことを特徴とする電子機器。
- 25 13. 請求項6に記載の液晶装置を備えたことを特徴とする電子機器。

1/11

図 1



2/11

図 2 a

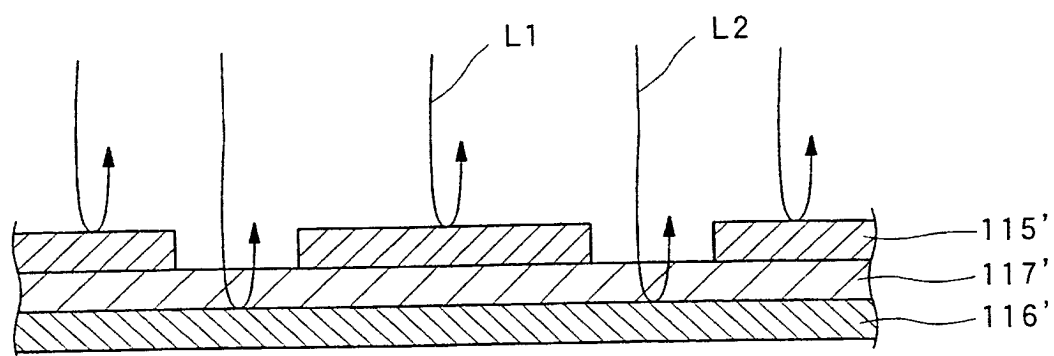
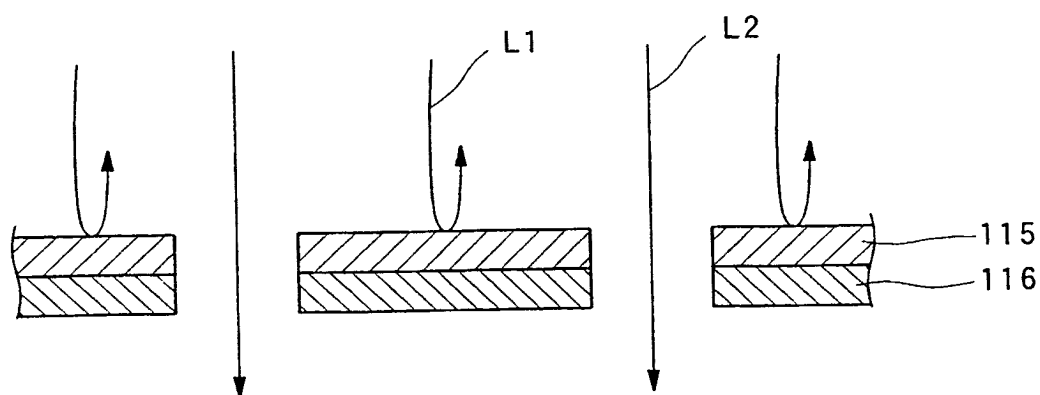
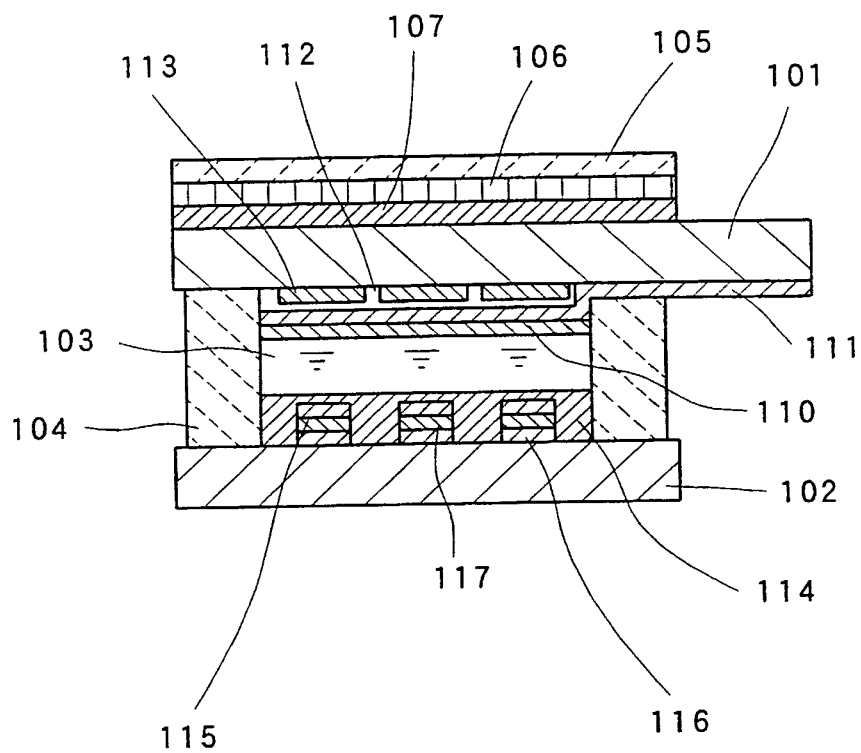


図 2 b



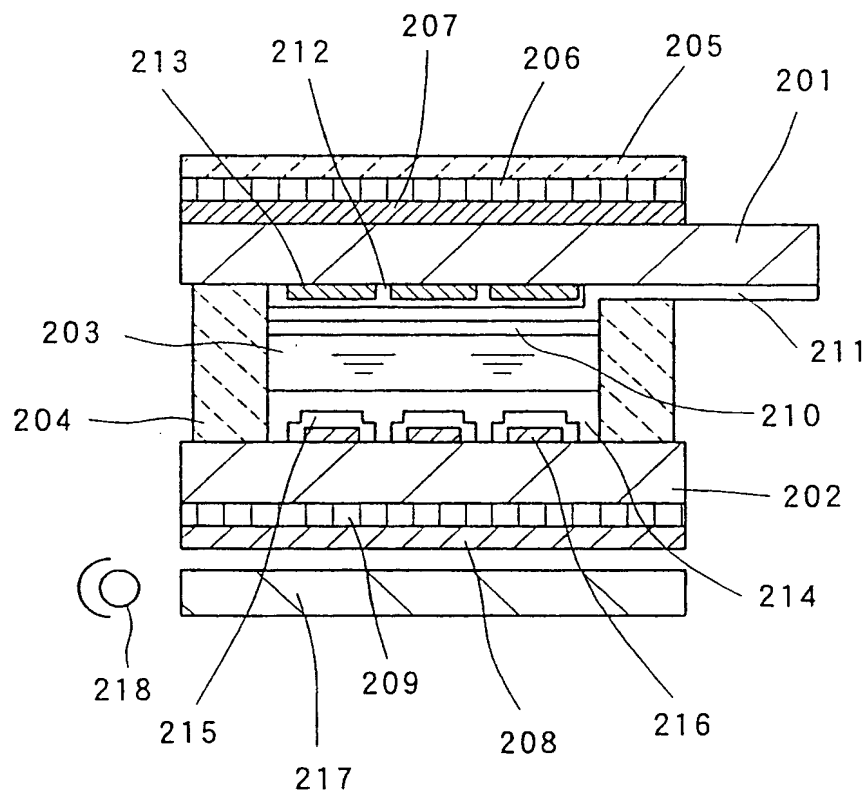
3/11

図 3



4/11

図 4



5/11

図 5

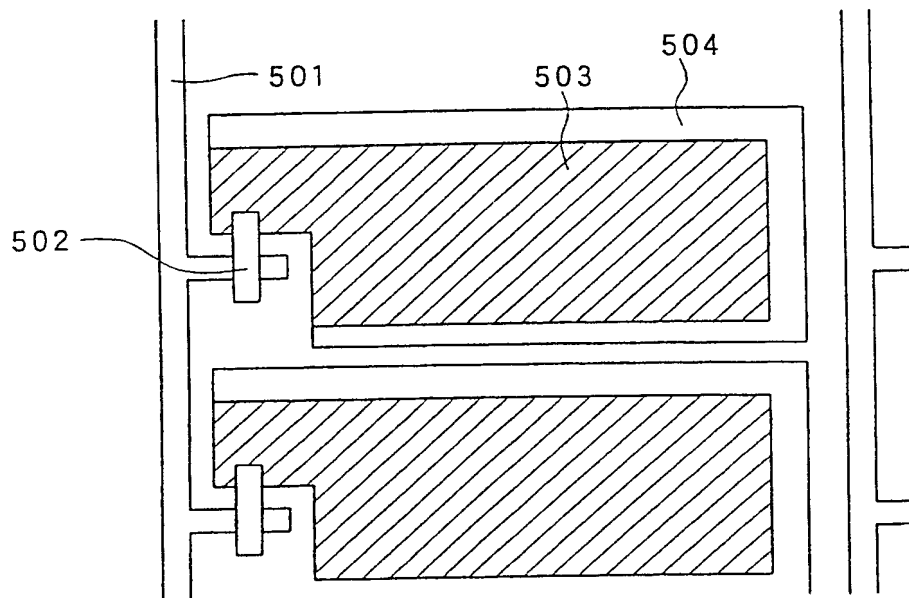
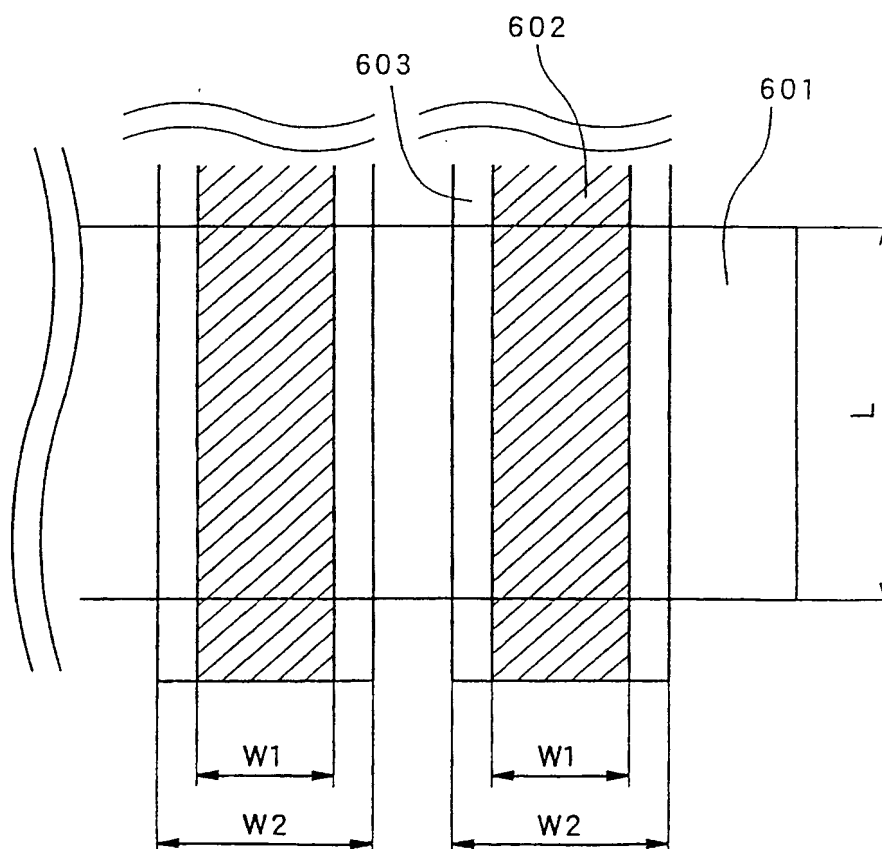
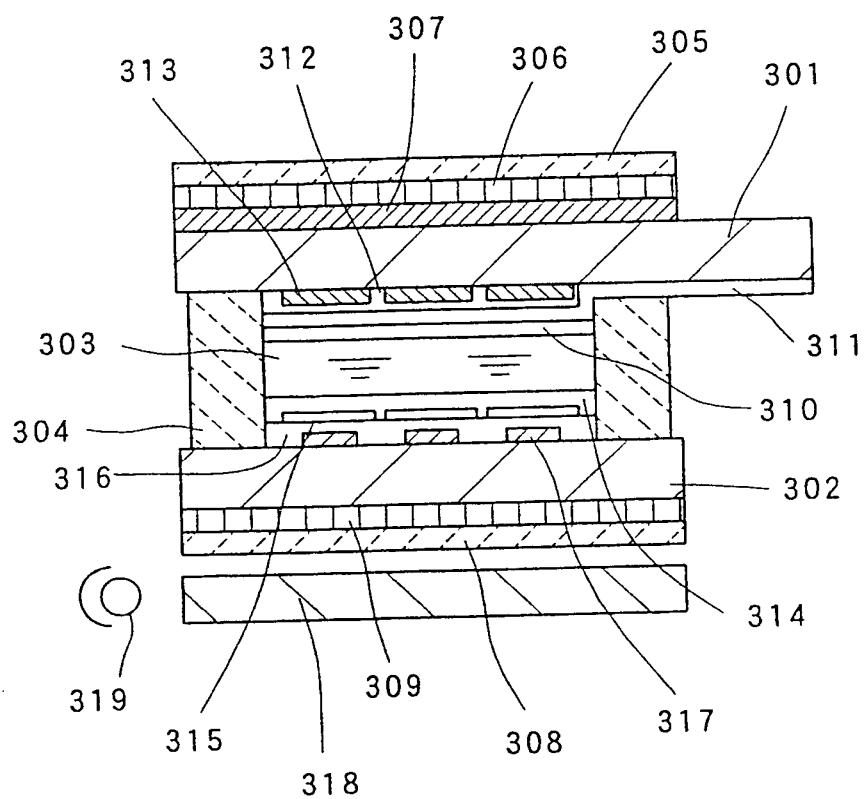


図 6



6/11

図 7



7/11

図 8

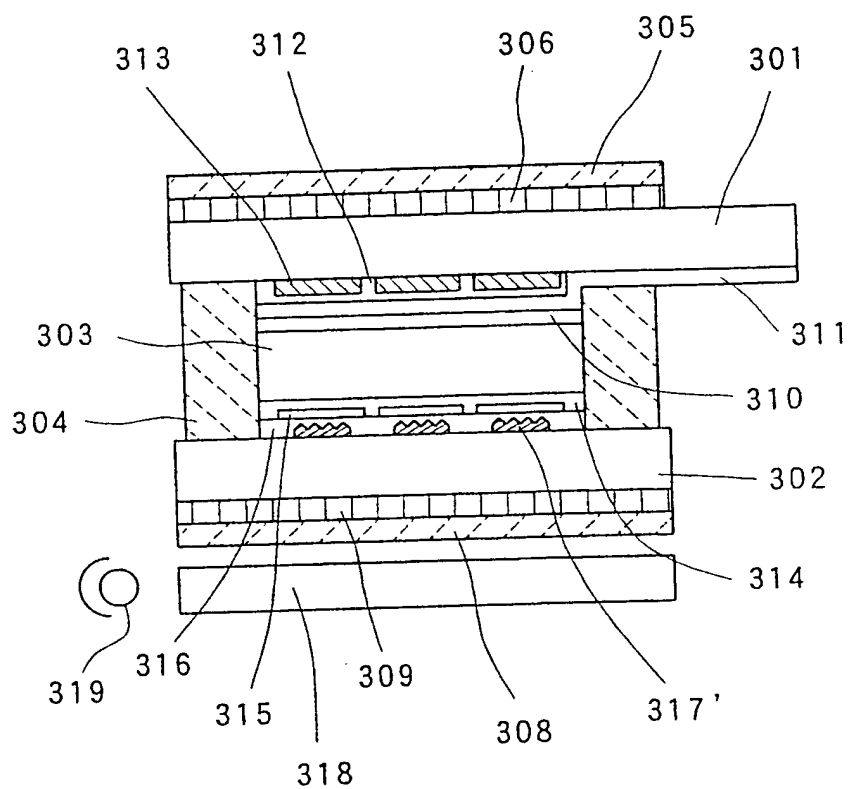
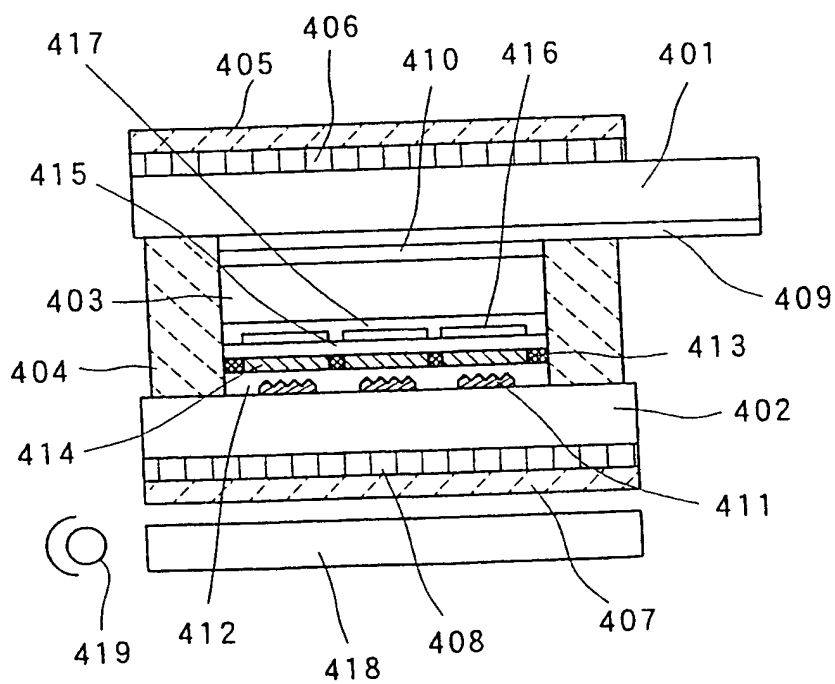


図 9



8/11

図 1 0 a

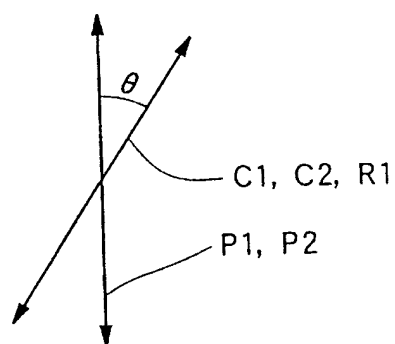
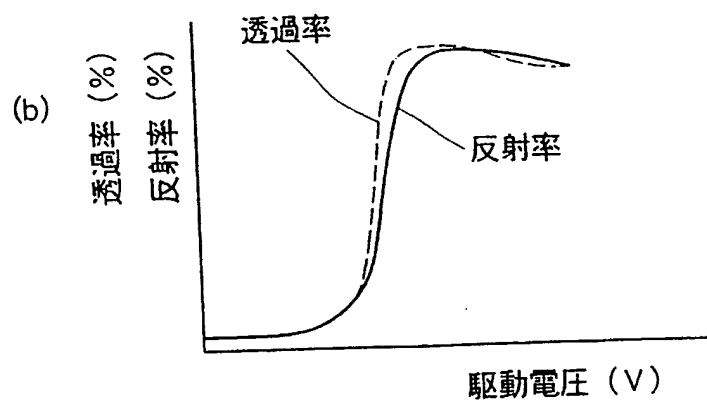


図 1 0 b



9/11

図 1 1

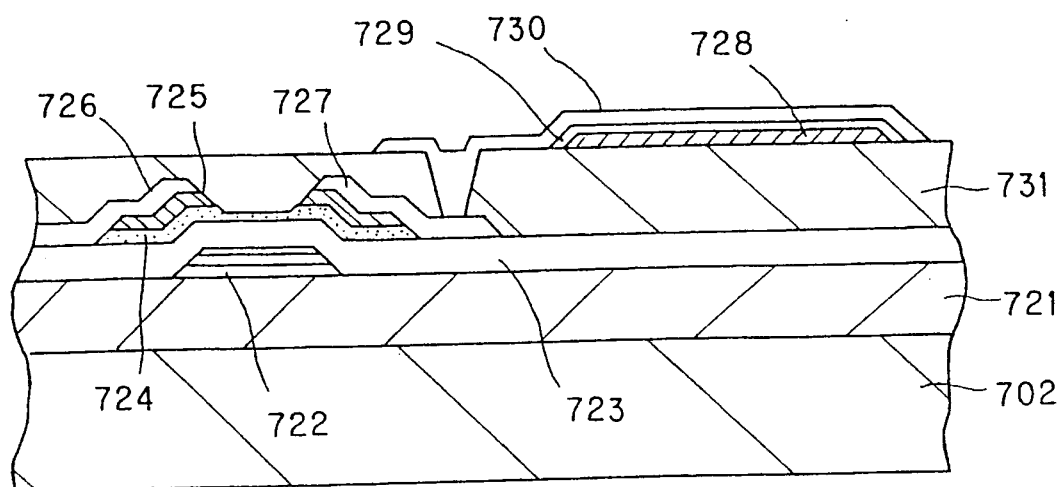
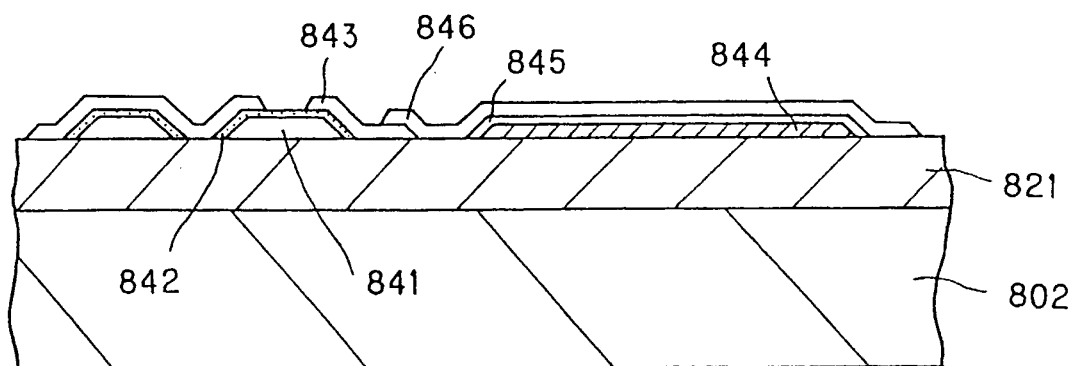
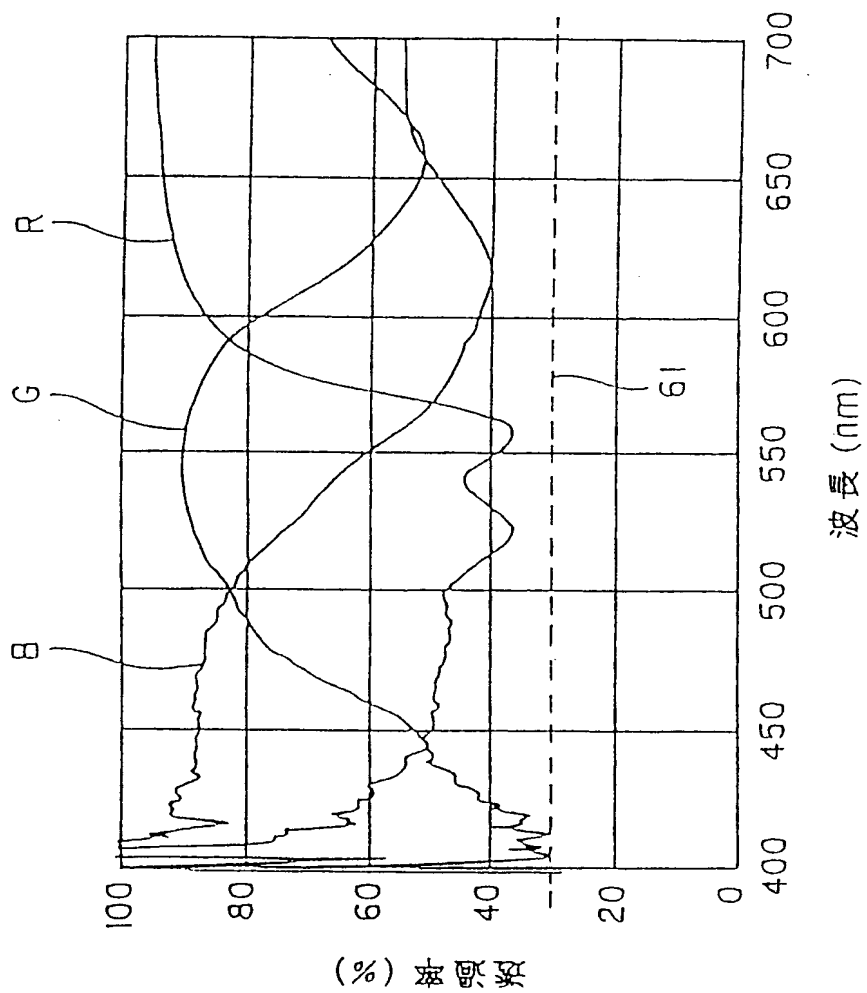


図 1 2



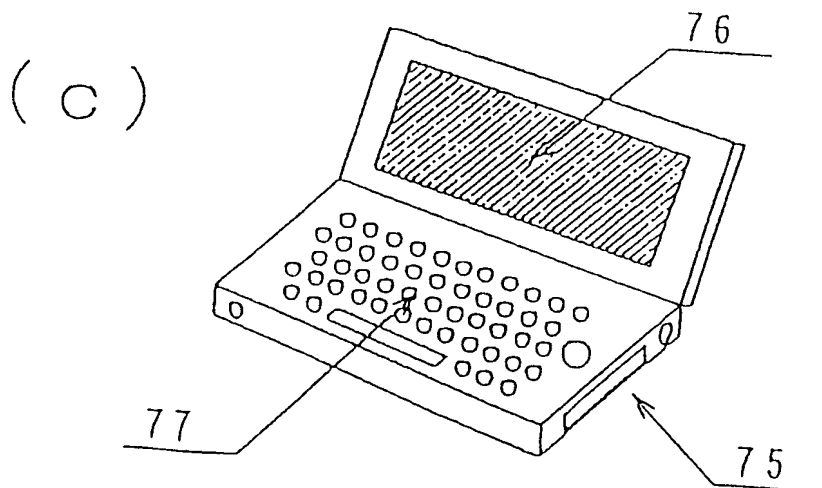
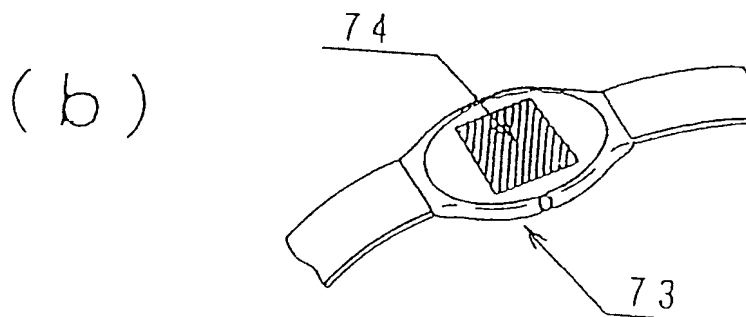
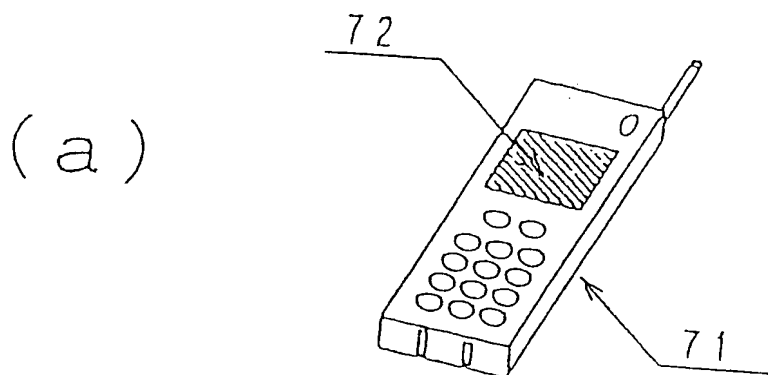
10/11

図 1 3



11/11

図 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/01864

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ G02F1/1335

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ G02F1/1335, G02F1/1343Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-61854, A (Casio Computer Co., Ltd.), 7 March, 1997 (07. 03. 97) (Family: none)	1-5, 7, 9, 11-12
Y		6, 8, 10, 13
X	JP, 6-313890, A (Toppan Printing Co., Ltd.), 8 November, 1994 (08. 11. 94) (Family: none)	1-2, 4-5, 7, 11-12
Y		3, 6, 8-10, 13
Y	JP, 8-129186, A (Sharp Corp.), 21 May, 1996 (21. 05. 96) (Family: none)	3
Y	JP, 7-318929, A (Casio Computer Co., Ltd.), 8 December, 1995 (08. 12. 95) (Family: none)	6, 8-10, 13
Y	JP, 8-292413, A (Casio Computer Co., Ltd.), 5 November, 1996 (05. 11. 96) (Family: none)	6, 8-10, 13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 June, 1999 (29. 06. 99)Date of mailing of the international search report
13 July, 1999 (13. 07. 99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/01864

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ G02F 1/1335

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ G02F 1/1335, G02F 1/1343

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1998年
 日本国登録実用新案公報 1994-1998年
 日本国実用新案登録公報 1996-1998年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, 9-61854, A (カシオ計算機株式会社) 7. 3月. 1997 (07. 03. 97) (ファミリーなし)	1-5, 7, 9, 11-12 6, 8, 10, 13
X Y	JP, 6-313890, A (凸版印刷株式会社) 8. 11月. 1994 (08. 11. 94) (ファミリーなし)	1-2, 4-5, 7, 11-12 3, 6, 8-10, 13
Y	JP, 8-129186, A (シャープ株式会社) 21. 5月. 1996 (21. 05. 96) (ファミリーなし)	3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29. 06. 99

国際調査報告の発送日

13.07.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

宮本 昭彦

印

2X

9226

電話番号 03-3581-1101 内線 3294

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 7-318929, A (カシオ計算機株式会社) 8. 12月. 1995 (08. 12. 95) (ファミリーなし)	6, 8-10, 13
Y	J P, 8-292413, A (カシオ計算機株式会社) 5. 11月. 1996 (05. 11. 96) (ファミリーなし)	6, 8-10, 13



特 許 協 力 条 約

P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
[P C T 1 8 条、P C T 規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 F004444W000	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0) 及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 9 9 / 0 1 8 6 4	国際出願日 (日.月.年) 0 7 . 0 4 . 9 9	優先日 (日.月.年) 0 8 . 0 4 . 9 8
出願人 (氏名又は名称) セイコーエプソン株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (P C T 1 8 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (P C T 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☒ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ G 02 F 1/1335

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ G 02 F 1/1335, G 02 F 1/1343

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1998年
 日本国登録実用新案公報 1994-1998年
 日本国実用新案登録公報 1996-1998年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 9-61854, A (カシオ計算機株式会社) 7. 3月. 1997 (07. 03. 97) (ファミリーなし)	1-5, 7, 9, 11-12
Y		6, 8, 10, 13
X	J P, 6-313890, A (凸版印刷株式会社) 8. 11月. 1994 (08. 11. 94) (ファミリーなし)	1-2, 4-5, 7, 11-12
Y		3, 6, 8-10, 13
Y	J P, 8-129186, A (シャープ株式会社) 21. 5月. 1996 (21. 05. 96) (ファミリーなし)	3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29. 06. 99

国際調査報告の発送日

13.07.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

宮本 昭彦



2 X 9226

電話番号 03-3581-1101 内線 3294

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 7-318929, A (カシオ計算機株式会社) 8. 12月. 1995 (08. 12. 95) (ファミリーなし)	6, 8-10, 13
Y	JP, 8-292413, A (カシオ計算機株式会社) 5. 11月. 1996 (05. 11. 96) (ファミリーなし)	6, 8-10, 13

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference F004444WO00	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">FOR FURTHER ACTION</div> <div style="font-size: small;">see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA/220) as well as, where applicable, item 5 below.</div> </div>	
International application No. PCT/JP99/01864	International filing date (<i>day/month/year</i>) 07. 04. 99	(Earliest) Priority date (<i>day/month/year</i>) 08. 04. 98
Applicant Seiko Epson Corporation		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 3 sheets.

☐ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. ☐ **Certain claims were found unsearchable** (see Box I).

2. ☐ **Unity of invention is lacking** (see Box II).

3. ☐ The international application contains disclosure of a **nucleotide and/or amino acid sequence listing** and the international search was carried out on the basis of the sequence listing

☐ filed with the international application.
☐ furnished by the applicant separately from the international application,

☐ but not accompanied by a statement to the effect that it did not include matter going beyond the disclosure in the international application as filed.

☐ Transcribed by this Authority

4. With regard to the **title**, ☒ the text is approved as submitted by the applicant.
☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

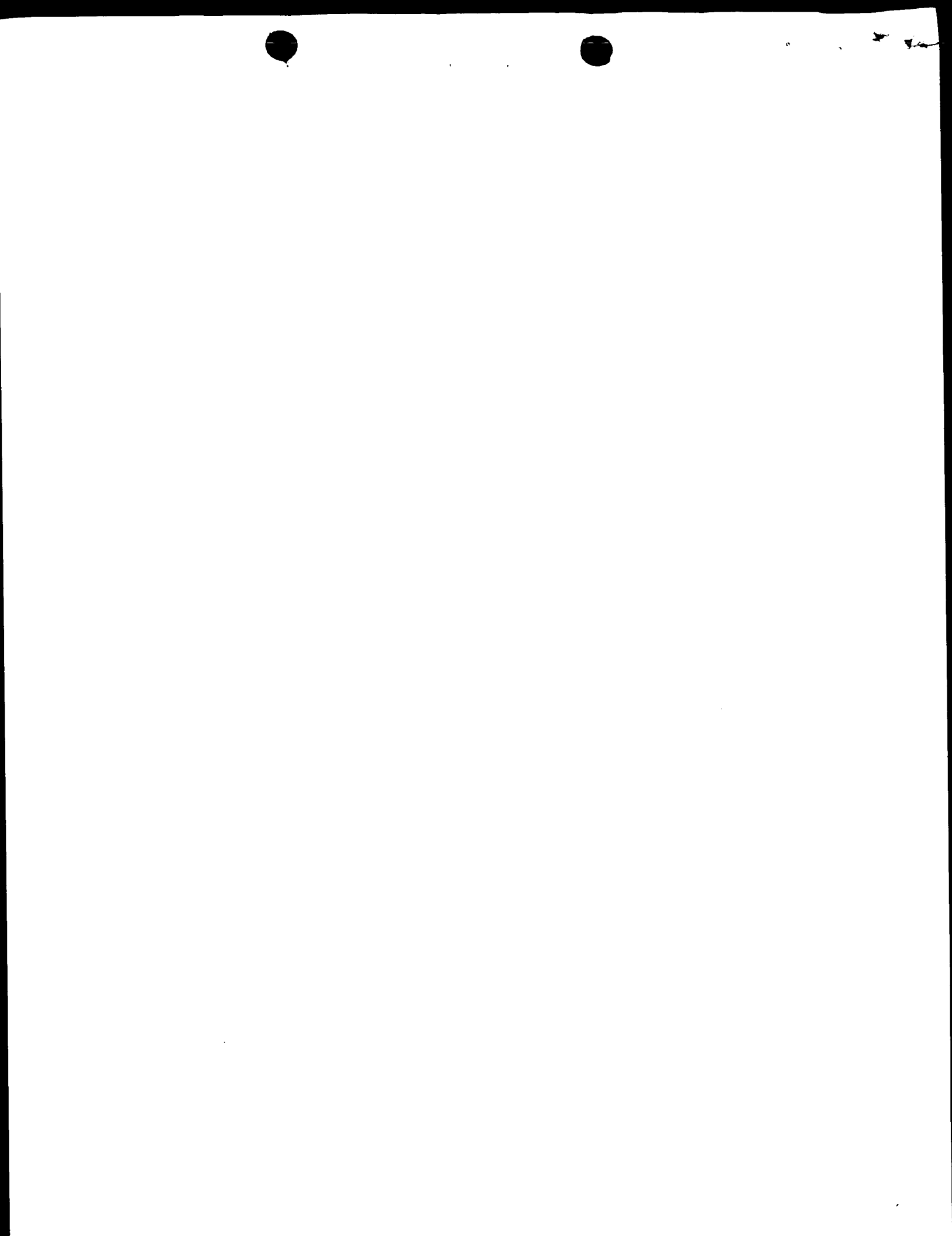
5. With regard to the **abstract**, ☒ the text is approved as submitted by the applicant.
☐ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. The figure of the **drawings** to be published with the abstract is:

Figure No. 1

☐ as suggested by the applicant.
☐ because the applicant failed to suggest a figure.
☒ because this figure better characterizes the invention.

☐ None of the figures.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/01864

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ G02F1/1335

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ G02F1/1335, G02F1/1343

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1998	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-61854, A (Casio Computer Co., Ltd.), 7 March, 1997 (07. 03. 97) (Family: none)	1-5, 7, 9, 11-12
Y		6, 8, 10, 13
X	JP, 6-313890, A (Toppan Printing Co., Ltd.), 8 November, 1994 (08. 11. 94) (Family: none)	1-2, 4-5, 7, 11-12
Y		3, 6, 8-10, 13
Y	JP, 8-129186, A (Sharp Corp.), 21 May, 1996 (21. 05. 96) (Family: none)	3
Y	JP, 7-318929, A (Casio Computer Co., Ltd.), 8 December, 1995 (08. 12. 95) (Family: none)	6, 8-10, 13
Y	JP, 8-292413, A (Casio Computer Co., Ltd.), 5 November, 1996 (05. 11. 96) (Family: none)	6, 8-10, 13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 June, 1999 (29. 06. 99)Date of mailing of the international search report
13 July, 1999 (13. 07. 99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
[P C T 1 8 条、P C T 規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 F004444W000	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0) 及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 9 9 / 0 1 8 6 4	国際出願日 (日.月.年) 0 7 . 0 4 . 9 9	優先日 (日.月.年) 0 8 . 0 4 . 9 8
出願人 (氏名又は名称) セイコーエプソン株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (P C T 1 8 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (P C T 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☒ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl^o G 02 F 1/1335

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl^o G 02 F 1/1335, G 02 F 1/1343

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-1998年
日本国登録実用新案公報	1994-1998年
日本国実用新案登録公報	1996-1998年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P, 9-61854, A (カシオ計算機株式会社) 7. 3月. 1997 (07. 03. 97) (ファミリーなし)	1-5, 7, 9, 11-12 6, 8, 10, 13
X Y	J P, 6-313890, A (凸版印刷株式会社) 8. 11月. 1994 (08. 11. 94) (ファミリーなし)	1-2, 4-5, 7, 11-12 3, 6, 8-10, 13
Y	J P, 8-129186, A (シャープ株式会社) 21. 5月. 1996 (21. 05. 96) (ファミリーなし)	3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29. 06. 99

国際調査報告の発送日

13.07.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

宮本 昭彦

2 X

9 2 2 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3294

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 7-318929, A/(カシオ計算機株式会社) 8. 12月. 1995 (08. 12. 95) (ファミリーなし)	6, 8-10, 13
Y	J P, 8-292413, A/(カシオ計算機株式会社) 5. 11月. 1996 (05. 11. 96) (ファミリーなし)	6, 8-10, 13

